

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

غیر نامیاتی کیمیا

حصہ اول

برہنہ غیر نامیاتی کیمیا مصنفہ الگزینہ دستہ

ترتیب

چودھری برکت علی صاحب بی۔ ایس سی۔ (علیگ)

پروفیسر کیمیا۔ کُلّیہ جامعہ عثمانیہ

۱۳۳۴ھ - ۱۳۳۴ھ - ۱۹۲۸ء

طبع و اشاعت جامعہ عثمانیہ کُلّیہ جامعہ عثمانیہ

546
S53G B

V. 1
3804

یہ کتاب جی۔ بی۔ ایل اینڈ سنز کی اجازت سے
جن کو حقوق کاپی رائٹ حاصل ہیں
طبع کی گئی ہے۔

E 1

188N2801

فہرست مضامین

غیر نامیاتی کیا۔ حصہ اول

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۱	(۲) مرکبات سے	۱	پہلا باب
۱۳	(۳) آکسیجن ہون کے تاہم سے	۲	پہلی فصل
۱۴	(۴) آکسیجن ہوا میں پھاسائیڈ سے	۳	آکسیجن
۱۹	(۵) آکسیجن میں ڈوہونے کے تاہم سے	۴	آکسیجن کی تاریخ
۲۰	کیا کے مطالعہ میں طبیعیات کی ضرورت	۵	آکسیجن کا دور
۲۳	آکسیجن کے نوعی طبیعی خواص	۶	بیٹا چنیوں کی تیاری
۲۵	ہر گیس کے چند نوعی طبیعی خواص	۷	آکسیجن کی تیاری۔
۲۶	گیسوں کی حل پذیری غیر آبی ابلکت میں	۸	(۱) ہوا سے
۲۸	آکسیجن کے نوعی کیمیائی خواص	۹	
۳۰	ادھاتی عناصر	۱۰	
۳۱	دھاتی عناصر		
۳۲	مرکبات		
۳۳	آکسیجن کی تشخیص		
۳۴	مساقاوتوں کی بناوٹ		
۳۵	آکسائیڈز اور ان کا طریقہ تسمیہ		
۳۶	احتراق		

صفحہ نمبر	مضمون	صفحہ نمبر	مضمون
۶۶	اوزون کی تیاری	۴۰	آکسیدیشن (اکسائڈ)
۶۸	اوزون کے طبیعی خواص	۴۲	آکسیجن کے خواص
۶۹	اوزون کے کیمیائی خواص	۴۳	وہ چیزیں جو آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتیں
	آکسائیڈائزنگ عوامل اور ان کی	۴۴	عالمیت اور قیام پذیری
۷۲	عالمیت کی توجیہ۔		کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے
۷۴	اوزون کو تشخیص	۴۵	کے وسائل۔
۷۵	اوزون کی باہمت	"	آکسیدیشن کا تئیر
"	اوزون کی ترکیب	۴۷	تیز خود پودر کیمیائی تعامل اور اس کے
			ابتداء کے حوادث کے وسائل
		۵۲	طبعی اور احتراق
			کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے
		۵۳	کے اور وسائل۔
۸۱	تیسری فصل	۵۴	(ا) ارتعاج کا تئیر
	ہائیڈروجن	۵۵	(ب) عامل زیا تئاسی مل
۸۲	ہائیڈروجن کا وقوع	۵۷	درج اٹل
"	ترشے	"	حرکیہیا
۸۵	ہائیڈروجن کی تیاری	۶۳	مشقین
"	ہائیڈروجن کی تیاری برق پائیدگی سے		
	ہائیڈروجن کی تیاری ہلکے ترشوں سے		
۹۰	سے، بطریق اخراج		
۹۴	ہائیڈروجن کی تیاری پانی سے	۶۵	دوسری فصل
۹۷	ہائیڈروجن کی تیاری کے اور قواعد		اوزون
۹۸	ہشاد	"	اوزون کی بناوٹ
۹۹	تجارتی ہائیڈروجن کے ماخذ	۶۶	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۱۳۳	ہائیڈرٹس	۱۰۰	گیسوں کی تخلیص
۱۳۶	پانی کی ترکیب	۱۰۲	ہائیڈروجن کے طبیعی خواص
۱۵۱	گے لسک کے کلیہ کا اطلاق	۱۰۴	ہائیڈروجن کے کیمیائی خواص
۱۵۴	پانی کی حجمی ترکیب پر	۱۰۶	کیمیائی تھاپوں کی توضیحات میں اصطلاح
۱۵۶	۲- ہائیڈروجن پر آکسائیڈ	۱۱۰	”مہر غبت“ کا بے محل استعمال
۱۵۶	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی تیاری	۱۱۴	عالمی ہائیڈروجن و پانی کی ترکیب
۱۵۶	تخلیص	۱۱۶	مشقیں
۱۵۶	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ اور سلفیورک ٹرٹھ کا تعامل	۱۱۶	چوتھی فصل
۱۵۸	ہائیڈروجن کے آدر طریقے	۱۱۶	ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکبات
۱۵۹	طبیعی خواص	۱۱۶	۱- پانی
۱۶۰	کیمیائی خواص	۱۱۶	قدرتی پانی
۱۶۶	ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کی ترکیب	۱۱۸	پانی کی تخلیص
۱۶۶	پر آکسائیڈز	۱۲۰	پانی کے طبیعی خواص
۱۶۶	کیمیائی ترکیب اور سالمہ کی ساخت	۱۲۱	بخ
۱۶۹	مشقیں	۱۲۲	بھاپ اور آبی تناؤ
۱۶۲	پانچویں فصل	۱۲۸	پانی کی خشیت محل
۱۶۲	ہائیڈروجن	۱۲۹	پانی کے کیمیائی خواص
۱۶۲		۱۳۰	پانی کی تمام پذیر مرکب
۱۶۲		۱۳۱	پانی کا استخراج آکسائیڈز کے ساتھ

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۲۰۱	۲۔ ہائیڈرین	۱۷۳	غصہ نائٹروجن کے کیمیائی علائق
۲۰۳	ہائیڈرین ہائیڈریٹ	دفعہ	
۲۰۵	ہائیڈریٹ ڈکٹ ترشہ یا ایزوایماٹ	۱۷۴	تیار
۲۰۹	ہائیڈراکسلائٹ	۱۷۷	طبعی خواص
۲۱۵	نائٹروجن کے لوہنجی مرکبات	۱۷۸	کیمیائی خواص
۲۱۶	نائٹروجن ٹرائی کلورائیڈ		
۲۱۷	نائٹروجن آکسائیڈ		
۲۱۸	مشتق	۱۸۲	۱۔ امونیا
۲۱۹	ساتویں فصل	۱۸۳	تالیف
۲۲۰	نائٹروجن آکسائیڈز اور کسی ترشہ	۱۸۴	صنعت
۲۲۱	نائٹریک ترشہ	۱۸۵	(۱) سدنی کوئلے کی کشید سے
۲۲۲	ذرائع	۱۸۶	(۲) تالیفی قاعدے سے
۲۲۳	صنعت	۱۸۷	دارالتجربہ میں تیاری
۲۲۴	طبعی خواص	۱۸۸	طبعی خواص
۲۲۵	کیمیائی خواص	۱۹۱	کیمیائی خواص
۲۲۹	نائٹروٹریس	۱۹۵	امونیم کے مرکبات
		۱۹۶	امونیم ہائیڈروکسائیڈ
		۱۹۷	امونیم کے نمک
		۱۹۸	تفصیل
			امونیم کی ترکیب

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۲۵۹	(ج) ادھاتوں کا آکسیدیشن	۲۳۰	نائیٹروجن نیٹاکسائیڈ
۲۶۱	(۲) مرکبات کا آکسیدیشن	۲۳۱	نائیٹریک آکسائیڈ
۲۶۲	نائیٹریک ترشہ کا ترکیبی ضابطہ اور دھماکوں کو	۲۳۲	نائیٹریک آکسائیڈ کے خواص
۲۶۳	بے دود بارود اور ڈائنامائیٹ	۲۳۳	سالماتی مرکبات
۲۶۴	کارڈائیٹ	۲۳۴	نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ
۲۶۵	سیلوٹوٹ	۲۳۵	نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ
۲۶۶	کولوڈین	۲۳۶	نائیٹریک ترشہ اور اس کے نمک
۲۶۷	مشقیں	۲۳۷	نائیٹریک آکسائیڈ
۲۶۸	فصل	۲۳۸	ہائیپو نائیٹریک ترشہ
۲۶۹	کرہ ہوائی اور ہیلیم کا خاندان	۲۳۹	نائیٹریک ترشہ (کرہ ہوائی کی نائیٹروجن سے)
۲۷۰	کرہ ہوائی کے اجزا	۲۴۰	آلات جو نائیٹروجن کی اس تثبیت میں مستعمل ہیں۔
۲۷۱	اجزا جن کا تناسب مستقل ہے۔	۲۴۱	برکلینڈ آکسائیڈ کا قاعدہ
۲۷۲	وہ گسی اجزا جن کی مقدار متغیر ہے	۲۴۲	پالنگ کا طریقہ
۲۷۳	مرطوبیت	۲۴۳	نائیٹریک ترشہ کے آکسیدائزنگ عمل
۲۷۴	ترویج	۲۴۴	۱۔ عناصر کا آکسیدیشن۔
۲۷۵	ہوا کا گرد و غبار	۲۴۵	(۲) نائیٹروجن کا آکسیدیشن
۲۷۶	غیر ناپائی گرد و غبار	۲۴۶	(ب) ثقیل دھاتیں
۲۷۷	ناپائی گرد و غبار	۲۴۷	نائیٹریک ترشہ کے آکسیدائزنگ عمل کی پیچیدگیاں
۲۷۸	ہوا آمیزہ ہے	۲۴۸	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۲۲	کاربوزڈیم یا سلیکن کاربائیڈ	۲۹۱	ہوا کی ترکیب
"	صنعتی تیساری	۲۹۲	گیسوں کی اامت
۳۲۴	دسویں فصل	۲۹۴	مانع ہوا
"	کاربن کے آکسائیڈز	۲۹۸	ہیلیم کا خاندان
۳۲۸	کاربن ڈائی آکسائیڈ	"	۱۔ آہرگن
"	دقوع	۳۰۳	۲۔ ہیلیم
۳۲۹	پیدائش کے طریق	۳۰۵	دیگر ارکان
۳۳۲	طبعی خواص	۳۰۷	ٹائٹن
۳۳۴	کیمیائی خواص	"	مشقیں
۳۳۶	کاربونک ٹرٹھ	۳۰۹	نویں فصل
۳۳۸	نمک	"	کاربن
"	کاربونٹس اور بائی کاربونٹس	"	کاربن کا دقوع
"	کاربن ڈائی آکسائیڈ کے سفاد	۳۱۰	کاربن کی بہروپی شکلیں
۳۴۳	کاربن ڈائی آکسائیڈ بحیثیت غذائے نبات	۳۱۱	ہیرل
۳۴۸	ضیاء کیمیائی عمل	۳۱۲	مگرافائیٹ
۳۵۰	کاربونک ٹرٹھ کے کلورائیڈز	۳۱۶	کاربن کے کیمیائی خواص
"	کاربن ٹیٹر کلورائیڈ	۳۱۹	کلیسیم کاربائیڈ
۳۵۲	کاربونائل کلورائیڈ	۳۲۱	کیمیائی تیساری
۳۵۳	یو سما یا	"	ایلمینٹیم کاربائیڈ
۳۵۵	دوہر کا طریق تالیف	۳۲۳	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۳۸۲	ارضی یعنی پٹرولیم	۳۵۸	کاربن مانا کسائیڈ
۳۸۷	گیسولین	۳۵۹	آبی گیس
۳۸۹	اوزو سیرائیٹ	۳۶۳	کاربن مانا کسائیڈ کی سمیت
۳۸۹	اسفالٹ	۳۶۵	کاربن سبائیڈ
۳۹۰	کسری کشید	۳۶۶	مشقیں
۳۹۲	پیرافنز کے خواص عمومی	۳۶۷	گیارہویں فصل
۳۹۳	میتھین		کاربن اور گندک
۳۹۷	ناپائی اسیلے		کاربن ڈائی سلفائیڈ
۳۹۸	ناپیر شدہ ہائیڈرو کاربنز		تیار
۳۹۹	ایٹھین		منست
۴۰۳	ایٹھین	۳۶۸	تھائیو کاربونک ترشہ
۴۰۷	بنزین	۳۷۳	نمک
۴۰۸	ہائیڈرو کاربنز کی تشقیق		تھائیو کاربونائل کلورائیڈ
۴۱۰	کاربوریڈ آبی گیس	۳۷۵	کیرٹیں کا قاعدہ
۴۱۱	گرم کرنے کی گیسیں		کاربن انو سلفائیڈ
	مشقیں	۳۷۷	کاربن سبلفائیڈ
		۳۷۸	مشقیں
۴۱۳	تیرہویں فصل	۳۸۰	بارہویں فصل
	شعہ		ہائیڈرو کاربنز اور منقورات
			ہائیڈرو کاربنز
	اصطلاح کا مفہوم		پیرافینی ہائیڈرو کاربنز
۴۱۶	منور شدے	۳۸۱	

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۴۴۹	تجارتی الکول	۴۱۹	کاجل
۴۵۰	دھسکی	۴۲۰	بنسٹی شعلہ اور جھکڑ لپ
"	بیسہ	۴۲۴	بنسٹی شعلہ کی ساخت
۴۵۱	ایتھائل الکول	۴۲۵	تغیر اور عدم تغیر کے اسباب
۴۵۲	ایتھائل الکول کی کشید	۴۳۳	مشقیں
۴۵۳	ایسیٹک ترشہ		
۴۵۵	لکڑی-معمولی کوئلہ-مدنی کوئلہ-کوک		
"	لکڑی کی کشید		
۴۵۶	کوئلہ	۴۳۵	پہلو دھوئیل فصل
۴۵۷	کوئلے کے خواص		
۴۵۹	مدنی کوئلہ	"	کاربوہائیڈریٹس-نامیاتی ترشے الکول
۴۶۲	مدنی کوئلے کی گیس	"	صابون، لسوت، غذائیں
۴۶۵	کوک		
۴۶۶	نامیاتی ترشے اور نمک	۴۳۷	کاربوہائیڈریٹس
۴۶۸	فارک ترشہ	"	سیلوٹوز اور کاغذ
۴۷۰	ایسیٹک ترشہ	۴۳۹	نشاستہ
۴۷۳	اگرلیک ترشہ	۴۴۱	گلوکوز
	الکولنز-ایسٹرز-چربیاں-	۴۴۲	شکر
۴۷۵	صابون اور ایسٹرز	۴۴۳	سکروز یا گنتے کی شکر
"	الکولنز	۴۴۶	اینزائمز
۴۷۷	ایسٹرز	"	مولڈز
۴۸۱	چربیاں اور حیوانی اور نباتی تیل	"	خاص خاص جراثیم
		۴۴۷	الکولی تخمیر

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۱۳	دوسرا باب	۳۸۶	خشکندہ تیل
"	لوئجن عناصر اور ان کے مرکبات کا مطالعہ	۳۸۹	لسوتنی تعلیق صابون کی مختلف طاقت
۵۱۴	پندرھویں فصل	۳۹۱	لسوتنی تعلیق کا نظریہ
"	لوئجن خاندان	۳۹۳	صابون کا محلول لسوتنی
"	فلورین، کلورین، برومین، آئوڈین	۳۹۵	صابون کی مختلف طاقت
۵۱۵	عناصر کے کیمیائی تعلقات	۳۹۸	لسوتنی مادہ کا جذب ہوجانا
۵۱۶	لوئجن عناصر کے کیمیائی تعلقات	۵۰۱	سائیا لوئجن
۵۲۱	سولہویں فصل	۵۰۲	ہائیڈرو سائیا ٹرک
"	فلورین	۵۰۲	سائیا اینش - تھائیو سائیا اینش
۵۲۶	سترھویں فصل	۵۰۳	فلوئیک ٹرک
"	ہائیڈروجن، فلورین، آئوڈین	۵۰۵	غذائیں
۵۲۸	سبک	۵۰۸	انضمام
		"	نشاستہ
		۵۰۹	پروٹینز
		"	ایڈھن کی حیثیت سے غذا کی قدرتی
		۵۱۰	مشقیں

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۵۶۶	انیسویں فصل	۵۲۹	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے کیمیائی خواص
-	ہائیڈروجن کلورائیڈ	۵۳۳	اٹھادہویں فصل
۵۶۷	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری، نمک سے	-	کلورسین
۵۶۹	ہائیڈروجن کلورائیڈ، دیگر کلورائیڈز اور دیگر ٹرٹھوں سے	۵۳۵	کلورائیڈز کا ہائیڈروجن سے
۵۷۰	نمک اور ملحقہ ٹرٹھ کے تعامل پر نظریہ تحریک کی مدد سے نظر	۵۳۷	کلورائیڈز پر آکسیجن کا عمل
۵۷۱	ہائیڈروجن کلورائیڈ کے استحصال کے اور قاعدے	۵۴۰	ترکیب کیمیائی ہائیڈروجن کا عمل
۵۸۰	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے کیمیائی خواص	۵۴۲	ہائیڈروجن کلورائیڈ کو آکسائیڈ کرنے کے دیگر وسائل
۵۸۸	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے طریق	۵۴۳	میگنیشیائی آکسائیڈ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ
۵۹۵	ہائیڈروکلورک ٹرٹھ کے مفاد	۵۴۷	سالی تحریک کی مدد سے ان تعاملوں پر نظر
-	ترکیب	۵۵۰	کلورسین کے طبیسی خواص
۵۹۱	نمک	۵۵۱	کلورسین کے کیمیائی خواص
-	کلورائیڈز	۵۵۸	تمام ہواؤ حالت ہائیڈروجن کی ترکیب
۵۹۳	ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب	۵۶۱	تبادل میں حیث البدل
۵۹۷	کیمیائی تعاملوں کی جامعیت بندی	۵۶۳	کلورسین کی ااعت
۶۰۰	مشقیں	۵۶۴	کلورسین کے کیمیائی تعلقات
		۵۶۴	کلورسین کے مفاد

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۲۷	ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ	۶۰۲	بیسویں فصل
۶۲۸	ہائیڈروبروک ٹرٹھ (یعنی HI)	"	برومین
۶۲۹	آبی کے کیمیائی خواص	۶۰۳	تاجرانہ تیاری
۶۳۰	ادھاتوں کی مالیت کی ترتیب	"	جزئی مساواتیں پیچیدہ مساواتیں
"	لوہجن عناصر کے باہمی مرکبات	۶۰۵	بنانے کی تدبیر
۶۳۸	مشقیں	۶۱۰	اکیسویں فصل
۶۴۰	چوبیسویں فصل	"	ہائیڈروجن برومائڈ
"	لوہجن عناصر آکسائیڈز اور آکسی ٹرٹھ	"	(ہائیڈروبروک ٹرٹھ) یعنی آبی
۶۴۱	کلورین کے آکسجن دار مرکبات	۶۱۶	H Br کے کیمیائی خواص
"	آکسائیڈز	۶۱۸	بائیسویں فصل
۶۴۳	آکسی ٹرٹھوں، اور ان کے نکلوں کا	"	آئیوڈین
۶۴۴	طریقہ تسمیہ	"	تصفیہ
۶۴۵	کلورین مانا آکسائیڈ یا ہائیپوکلورس این ٹرٹھ	"	تصفیہ
۶۴۷	ہائیپوکلورس ٹرٹھ	۶۲۱	تیسویں فصل
۶۴۸	ہائیپوکلورس ٹرٹھ کے خواص	"	تیسویں فصل
۶۴۹	نک	۶۲۷	تیسویں فصل
۶۵۰	ہائیپوکلورس ٹرٹھ کی تاجرانہ صنعت	"	تیسویں فصل
۶۵۲	ہائیپوکلورس ٹرٹھ، رنگ کٹ سفوف سے	"	تیسویں فصل

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۶۸۶	بروزک ٹرٹشہ	۶۵۳	ہائیپوکلورس ٹرٹشہ، کلورینی بانی سے
۶۸۸	آئیوڈین کے آکسیجن دار مرکبات		ہائیپوکلورس ٹرٹشہ آکسائیڈ اینڈ رنگ
۶۸۹	آئیوڈک ٹرٹشہ	۶۵۴	عامل کی حیثیت سے۔
۶۹۰	آئیوڈینٹس		ہائیپوکلورس ٹرٹشہ رنگ کا عامل
۶۹۱	ہائیوڈک این ٹرٹشہ	۶۵۶	کی حیثیت سے۔
۶۹۲	ہائیپو آئیوڈس ٹرٹشہ	۶۵۹	رنگ کٹ سفون، حفظان صحت میں
	مخلت ٹرٹشہ ایک ہی اپن ٹرٹشہ	۶۶۰	کلورین رنگ کٹ عامل نہیں
"	کے مشتقات۔	۶۶۱	ہائیپوکلورس ٹرٹشہ کی حرکت کیمیا
۶۹۴	پراکائیوڈین اور پراکائیوڈک ٹرٹشہ	۶۶۲	ہائیپوکلورائٹس کے کیمیائی خواص
"	پراکائیوڈینٹس	۶۶۵	کلورسک ٹرٹشہ
۶۹۵	کیمیائی تعلقات	"	کلورینٹس
	لوہن عناصر کی گرفت اور ان کے		اشارہ کی جدائی ان کی حل پذیری
۶۹۶	آکسیجنی مرکبات کے ترکیبی ضابطے	۶۶۶	کی بنیاد پر۔
۶۹۸	کیمیائی خواص کی تعین	۶۶۰	کلورک ٹرٹشہ
۷۰۶	مشقیں	۶۶۲	کلورین ڈائی آکسائیڈ
		۶۶۴	کلورس ٹرٹشہ
		۶۶۵	پراکلورک ٹرٹشہ
		۶۶۶	پراکلورینٹس
		۶۶۸	پراکلورک این ٹرٹشہ
		۶۶۹	اٹن ٹرٹشہ کا تعلق ٹرٹشہ اور رنگ سے
			اشیاء کے ایک ہی نظام میں ہمزاد
		۶۸۲	کیمیائی تعینات۔
		۶۸۵	بروڈین کے آکسیجن دار مرکبات

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۲۵	گندک کے کیمیائی تعلقات	۷۰۹	تیسرا باب
۷۲۶	گندک کے مفاد		گندک سیلینیئم۔ ٹیلوریم۔
۷۲۷	مشقیں		اور
۷۲۸	سٹائیسوئیل فصل		ان کے مرکبات کا مطالعہ
	ہائیڈروجن سلفائیڈ		پچیسوئیل فصل
۷۳۲	تھول اور آکسیڈیشن کی ایک خصوصیت	۷۱۰	اسکان خانہ ان کا مقابلہ
	ہائیڈروجن سلفائیڈ کے آبی حل		فصل
۷۳۵	کے کیمیائی خواص		چھبیسوئیل فصل
۷۳۸	سلفائیڈز		گندک
۷۴۰	ترشوں کا عمل، نائل پیرسلفائیڈز	۷۱۳	صفت
۷۴۲	نائل پیرسلفائیڈز کی جماعت بندی		میں ناگندک
۷۴۶	پالی سلفائیڈز	۷۱۵	یکمال گندک
۷۴۸	مشقیں	۷۱۸	آئینہ گندک
	فصل	۷۲۱	بخاری گندک
۷۵۰	اٹھائیسوئیل فصل		نائل پیرسلفائیڈز
	گندک کے آکسائیڈز اور آکسیڈز		

صفحہ	مضمون	صفحہ	مضمون
۷۸۶	کمرے کے قاعدہ کی تفصیل	۷۵۱	سلفو ڈائی آکسائیڈ
۷۹۳	ہائیڈروجن سلفیٹ کے کیمیائی خواص	۷۵۴	ثابت اور زہنی مرکبات سے مساواتوں کی ترتیب
۷۹۵	دو اساسی ترشوں کا آئیونائزیشن	۷۶۰	گیسوں کی لماعت پذیری کی استعداد
	آبی ہائیڈروجن سلفیٹ کے کیمیائی خواص	۷۶۱	گیسوں کی حل پذیری
۸۰۰	سلفیٹس	۷۶۳	سلفو ٹرائی آکسائیڈ
۸۰۲	ہائیڈروجن سلفیٹ کی ساخت		سلفو سیسکوئی آکسائیڈ اور
۸۰۵	گندک کے دیگر آکسی ترکیبے	۷۶۲	پرسلفیورک ایندروٹ
۸۰۹	ہائیپوسلفیورس ترکیبے		سلفو سیسکوئی آکسائیڈ
	سلفیورس ترکیبے	۷۶۳	پرسلفیورک ایندروٹ
۸۱۱	سلفیورس ترکیبے	۷۶۴	گندک کے آکسی ترکیبے
۸۱۳	سلفیورس ترکیبے کے خواص	۷۶۹	سلفیورک ترکیبے
۸۱۳	متطابق تعال	۷۸۰	صفت کی جانچ
۸۱۶	تعال کی رفتار پر ارتعناز کا اثر	۷۸۲	کمرے کے قاعدے کی کیمیا



پہلی فصل

آکسیجن

ہم کیا کا باقاعدہ مطالعہ آکسیجن سے شروع کرتے ہیں کیونکہ یہ ایک نہایت دلچسپ اور نہایت مفید چیز ہے۔ چنانچہ :—

۱۔ ہوا میں یہی چیز شےءِ عامل ہے۔
۲۔ ہماری زندگی اس پر موقوف ہے۔ اگر یہ نہ ہو تو ہم دم گھٹ کر مر جائیں۔

۳۔ حرارت کے لئے بھی ہم اس کے مرہون منت ہیں۔ اگر یہ نہ ہو تو لکڑی، گیس، اور کوئلے وغیرہ کا جلا موقوف ہو جائے۔

۴۔ جہاں تیل، گیس یا موم جلی جانے کی ضرورت پیش آتی ہے وہاں روشنی بھی اسی کی مدد سے پھیل آتی ہے۔

ہیں اس بات کے معلوم کرنے کی بھی ضرورت ہے کہ دارالتجربہ میں جو اشیاء ہم استعمال کرتے ہیں ان میں سے کس کس کے ساتھ آکسیجن ترکیب کھا سکتی ہے۔ اور وہ کون کون سی چیزیں ہیں جن کے ساتھ وہ کوئی تعامل نہیں کرتی۔ یہ معلومات آئندہ کے لئے ہمارے

دلیل راہ بن جائینگے۔ اور ہمیں معلوم ہو جائیگا کہ جن چیزوں کو ہم ہوا کی آکسیجن سے محفوظ رکھنا چاہتے ہیں ان کے لئے کیا تدبیر اختیار کر سکتے ہیں۔ اور اس بات کا بھی پتہ چل سکیگا کہ آیا کسی خاص تجربہ میں آکسیجن نے بھی کچھ حصہ لیا ہے یا نہیں یا تجربہ میں اس کے لئے حصہ لینے کا کس حد تک امکان ہو سکتا ہے۔

پس ہم آکسیجن کے مطالعہ کو مندرجہ ذیل عنوانوں پر تقسیم کر دیتے ہیں۔ لیکن اس تقسیم کے ضمن میں اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ آکسیجن اور دیگر اشیاء کے واقعات متعلقہ کی اس طرح جماعت بندی کر دینا بعض ایک احتمالی امر ہے۔ اور یہ کچھ ضروری نہیں کہ ہر چیز کا مطالعہ ان ہی عنوانوں میں محصور رہے۔ اس قسم کی تقسیموں سے صرف یہ فائدہ مترتب ہوتا ہے کہ قاری کے لئے امر مطلوب کی تلاش آسان ہو جاتی ہے :-

- ۱۔ اس عنصر کی تاریخ۔
- ۲۔ کون کون سی اشیاء میں آکسیجن پائی جاتی ہے۔ یعنی اس عنصر کا وٹوم۔
- ۳۔ ہم خالص آکسیجن کس طرح حاصل کر سکتے ہیں۔ یعنی اس عنصر کی تیاری۔
- ۴۔ من حیث الئے اس کے نوعی طبیعی خواص کیا ہیں۔
- ۵۔ کائنات کے انداد و تجربہ میں یہ عنصر کیا کچھ کرتا ہے اور کیا کچھ کرنے پر قادر نہیں۔ یعنی اس کے کیمیائی خواص۔

آکسیجن کی تاریخ

بہت سے عناصر جو آکسیجن کی بہ نسبت کمتر سہولت کے ساتھ

دستیاب ہو سکتے ہیں۔ وہ تو صدیوں سال سے معلوم ہیں اور آکسیجن کا یہ حال ہے کہ اس کی ہستی اٹھارہویں صدی کے اواخر تک شخص نہ ہو سکی اس اشکال کی وجہ یہ ہے کہ ٹھوس اور مائع چیزوں کی طرح گیس چیزوں کی تمیز و تشخیص آسان نہیں۔ اس لئے گیسوں کے مطالعہ کی ترقی بہت دیر رہی ہے۔

چھٹی آٹھویں صدی میں یا اس سے بھی پہلے اس بات سے واقف تھے کہ ہوا کے دو جز ہیں۔ اور وہ یہ بات بھی جانتے تھے کہ ان میں سے ایک جزو خالص ہے جو بعض دھاتوں کے ساتھ اور جلتی ہوئی گندک کے ساتھ اور کوئلے کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ چنانچہ اس جزو کو وہ پین کہتے تھے۔ پھر اسی حد پر اکتفا نہیں بلکہ وہ تو یہاں تک بھی واقف ہو چکے تھے کہ یہ جزو بعض معدنیات کو گرم کرنے سے خلوص کی حالت میں حاصل ہو سکتا ہے۔ چنانچہ اس قسم کے معدنیات میں سے جو انہیں معلوم تھے ایک شورہ بھی تھا۔

یورپ میں سب سے پہلا شخص لیونارڈو دا ونچی (۱۴۵۱-۱۵۱۹ء) ہے جس نے یہ بیان کیا کہ ہوا میں دو گیس ہیں۔ پھر اس کے بعد ۱۶۶۹ء میں کھیتو نے ہوا میں آکسیجن کے تناسب کی تحقیق کی اور اس بات سے کہ پوری پورین سمجھ گچھ کی کہ حقائق میں 'زیگ آوری میں' سرکہ بنانے میں اور تفس میں اس کا مفاد کیا ہے۔ لیکن وہ خالص آکسیجن تیار نہ کر سکا یا شاید اس کی تیاری پر متوجہ ہی نہ ہوا۔ اس کے بعد ۱۷۷۴ء میں کھیتس نے شورہ کو گرم کر کے آکسیجن تیار کی۔ اور اس بات کا اندازہ بھی کیا کہ شورہ سے

Leonardo da Vinci

۱۷

Yin

۱۸

Mayow

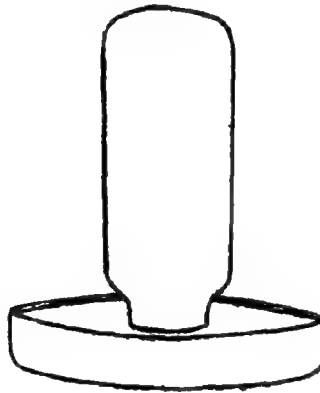
۱۹

Hales

۲۰

اس کی کتنی مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن وہ یہ معلوم نہ کر سکا کہ اس میں اور ہوا میں کیا تعلق ہے۔ بیٹن پہلا شخص ہے جس نے مرکب آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو گرم کر کے (اپریل ۱۷۷۴ء)

اسے تیار کیا۔ پریسٹلی اُن گیسوں کی ماہیت کے امتحان کا خصوصیت سے بہت شائق تھا جو بعض مادوں کے گرم کرنے سے آزاد ہوتی ہیں۔ اُس کا طریق عمل یہ تھا کہ شیشہ کا ایک لمبا سا برتن (شکل ۱) پارے سے



شکل ۱

بھریا تھا اور اس برتن کو پارے سے بھرے ہوئے گن میں اُلٹ کر رکھ دیتا تھا۔ پھر جس چیز کا امتحان منظور ہوتا تھا اُسے شیشہ کے اُلٹ کر رکھے ہوئے برتن کے اندر پارے کی سطح پر تیرا دیتا تھا۔

۱. Lavoisier

۲. (Priestley) یہ شخص انگلستان کا ایک پادری تھا جو اپنا فرصت کا وقت کیمیاؤ تجربوں میں صرف کرتا تھا۔ اپنی عمر کے آخری حصہ میں وہ امریکہ چلا گیا اور ناتھنبر لینڈ (Northumbria) میں فوت ہوا۔

اور اس کے بعد بڑے سے عرصہ محرقہ کے ذریعہ اس چیز پر آفتاب کی شعاعوں کو مرکوز کرتا تھا۔ اسی طرح کے تجربوں کے دوران میں کیمسٹر اعم میں پریسٹلی کو معلوم ہوا کہ پارے کے سُرخ کلس پر جب یہ عمل کیا جاتا ہے تو اس سے ایک گیس کی غیر معمولی مقدار برآمد ہوتی ہے۔ اس نے اتفاقاً یہ بھی معلوم کر لیا کہ یہ گیس نہایت عذکی سے مداحترق ہے۔ چنانچہ اُس نے خود اس بات کا اقرار کیا ہے کہ "میں نے یوں ہی بلا مقصد ایک جلتی ہوئی موم بتی اس گیس میں داخل کی۔ اور کیا دیکھتا ہوں کہ اُس کا شعلہ نہایت متور ہو گیا۔ پھر بعد میں اسے یہ بھی معلوم ہوا کہ یہ گیس مفید تنفس اور چھوٹے چھوٹے حیوانات، مثلاً چُپیا، کے لئے مدحیات بھی ہے۔ لیکن وہ اس کے ایک سال بعد تک اس بات کو تمیز نہ کر سکا کہ گرڈ ہوائی کی ہوا محض آمیزہ ہے اور اسے یہ بھی معلوم نہ ہوا کہ یہ گیس حقیقت میں وہی گیس ہے جو ہوا کا ایک مجزہ ہے اور اس میں وہی خواص پائے جاتے ہیں جو ہوا میں محسوس ہوتے ہیں۔ پھر جب اُسے یہ بات معلوم ہوئی کہ یہ گیس ہوا کا جزء ہے تو اُس وقت بھی وہ یہی سمجھتا رہا کہ یہ گیس حقیقت میں نائٹرک ٹریس، مٹی، اور آگ کا مرکب ہے!

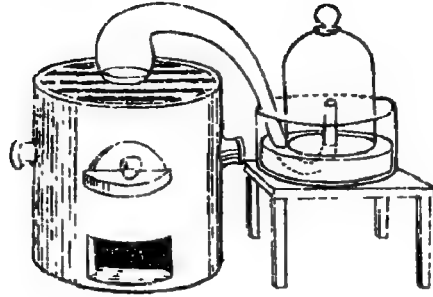
جب پریسٹلی ان تجربوں میں مستغرق تھا تو سویڈن میں شیل نامی ایک دوا فروش بھی اسی قسم کے تجربے کر رہا تھا۔ چنانچہ اُس نے بھی کیمسٹر اعم میں یہی گیس سات مختلف اشیاء یعنی شورہ، پارے کے سُرخ کلس، وغیرہ سے حاصل کر لی۔ اور وہ اس بات کو بھی بخوبی سمجھ گیا کہ گرڈ ہوائی کی آکسیجن دھاتوں کے ساتھ

فاسفورس (Phosphorus) کے ساتھ ہائیڈروجن (Hydrogen) کے ساتھ اسی کے تیل کے ساتھ اور بہت سی اور اشیاء کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اُس کے نتائج کو شعاع تک اشاعت نصیب نہ ہوئی۔ اور پریٹلی اُس پر سبقت لے گیا۔ چنانچہ آج بھی عموماً پریٹلی ہی اس عنصر کا "صاحب الکشف" سمجھا جاتا ہے!!

اسی زمانہ میں لیوازیے دھاتوں کی زنگ آلودگی کا مطالعہ کر رہا تھا۔ لیکن وہ شعاع سے لے کر شعاع تک یہی خیال کرتا رہا کہ ہوا، نائٹروجن (Nitrogen) اور "ہوائے ثابت" (کاربن ڈائی آکسائیڈ Carbon dioxide) پر مشتمل ہے۔ چنانچہ پانچ شعاع میں جب اُس نے مرکب آکسائیڈ (Mercuric oxide) کو تجربہ گرم کیا تو وہ اسی توقع میں تھا کہ اس سے "ہوائے ثابت" حاصل ہوگی حالانکہ اکتوبر ۱۷۷۴ء میں اُسے پریٹلی کے ساتھ ملاقات کا موقع بھی مل چکا تھا۔ اور پریٹلی جس حد تک اپنے اس الکشف سے خود واقف تھا اُس حد تک اُسے بھی بتا چکا تھا۔ ہاں شعاع کے آخری حصہ میں البتہ لیوازیے کا یہ اعتقاد ہو گیا کہ ہوا میں "ہوائے ثابت" نہیں ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی وہ اب اس مغالطہ میں پھنس گیا کہ ہوا محض ایک واحد گیس پر مشتمل ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس کے معنیات کی بنا صرف مرکب آکسائیڈ پر موقوف تھی۔ اور وہ اس امر پر متوجہ نہ ہوا کہ پارے کو مرکب آکسائیڈ میں تبدیل کر کے بھی دیکھ لینا چاہیے۔ ہاں شعاع میں البتہ اُس نے دھاتی پارے کو قرینق (شکل ۷) میں رکھ کر گرم کیا۔

چنانچہ لیوازیے نے آلہ کو اس طرح ترتیب دیا کہ فانوس اور قرینق کے اندر ہوا کا ایک معین حجم، لگن میں رکھے ہوئے

پارے سے محدود ہو گیا۔ پھر اُس نے قریب میں رکھے ہوئے



شکل ۲۔

تھوڑے سے پارے کو گرم کیا تو اس پارے کی سطح پر وہی معدن
سرخ سفوف بن گیا جو اُس زمانہ میں پارے کے سُرخ کلس
کے نام سے مشہور تھا اور آج ہم اسے مرکبِ آکسائیڈ
(Mercuric oxide) کہتے ہیں۔ اور اس کے ساتھ ہی ہوا کا حجم
گھٹ گیا۔ پھر بارہ روز تک حرارت پہنچانے کے بعد یہ دونوں تغیر
ختم ہو گئے۔

اس اثناء میں ہوا کا حجم اپنے ایک خمس کے قریب
گھٹ گیا تھا اور آکسائیڈ (Oxide) کی اتنی مقدار تیار ہو چکی تھی
کہ اُس کا وزن بخوبی معلوم ہو سکتا تھا۔ اس تغیر کی تکمیل کے بعد جو
گیس باقی رہ گئی اُس میں اعدادِ حیات اور احتراق انگیزی کی
قابلیت نہ تھی۔ اور اس بناء پر لیوازیس نے اس کا نام اینڈوٹ
(Azote) رکھا۔ اور فرانس میں آج تک اس کا یہی نام مروج
ہے۔ انگریزی زبان میں اس گیس کو نائٹروجن کہتے ہیں۔

لیواؤزے نے اس طرح جو آکسائیڈ (Oxide) تیار کیا اُس کو زیادہ گرم کرنے سے پھر اُتے ہی حجم کی گیس نکل آئی جتنے حجم کی کمی ہوا میں پیدا ہوئی تھی۔ اور وہ خواص جو ہوا سے منقود ہو گئے تھے وہ اس گیس میں زیادہ مبالغہ کے ساتھ موجود تھے۔ اس بناء پر یہ امر قطعی طور پر پایہ ثبوت کو پہنچ گیا کہ آکسیجن گڑھ ہوائی کا جزء ہے۔

لیواؤزے نے اس نئے عنصر کا نام آکسیجن (Oxygen) رکھا۔ اس لفظ کے معنی ترشہ زائے کے ہیں۔ لیواؤزے کے نزدیک اس کی وجہ تسمیہ یہ تھی کہ یہ چیز کئی ایک عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر اس قسم کے مرکب بناتی ہے جو پانی میں بلا دینے سے ترشٹی (مزه میں ترش) محلول پیدا کرتے ہیں لیکن کیونڈش نے بہت جلد ثابت کر دیا کہ بعض ترش چیزیں ایسی بھی ہیں جن میں آکسیجن (Oxygen) کا کوئی شائبہ موجود نہیں پس اُس روز سے یہ نام محض بے معنی بلکہ گمراہ کن ہے۔

یہاں ضمناً یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ صرف ہائیڈروجن ہی ایک ایسا عنصر ہے جو تمام ترشوں میں جزو مشترک ہے۔

وقوع

ارضی مادہ میں تقریباً ۵۰ فی صدی آکسیجن ہے۔ پانی کی ترکیب میں تقریباً ۸۹ فی صدی آکسیجن ہے۔ انسانی جسم کی ترکیب میں آکسیجن ۶۰ فی صدی سے بھی زیادہ ہے۔ اور معمولی مادوں کی چیزیں جو روزانہ ہماری نگاہ کے سامنے رہتی ہیں، مثلاً ریت کا پتھر

چونے کا پتھر، اینٹ، گچ وغیرہ، ان کا یہ حال ہے کہ ان کی ترکیب میں یہ عنصر ۵۰ فی صدی سے زیادہ ہے۔ ہوا میں جمّا پانچواں حصہ اور وزناً چوتھا حصہ آکسیجن ہے۔

بسیط چیزوں کی تیاری

بسیط چیزوں کے حاصل کرنے کے لئے دو عام راہیں ہیں۔ اگر سفر گندک اور سونے کی طرح قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں ملتا ہو تو اس صورت میں صرف اس بات کی ضرورت ہے کہ اُسے اُس کے ماسوا، یعنی ٹوٹوں، کی آمیزش سے پاک کر لیا جائے۔ اور اگر عنصر اس حالت میں میسر نہ ہو یا اُس کی تخلیص میں کوئی خاص اشکال ہو تو اس صورت میں عنصر کے کسی قدرتی یا مصنوعی مرکب کی تحلیل سے کام لیا جاتا ہے۔ پھر تحلیل کے بھی دو طریقے ہو سکتے ہیں۔ ایک یہ کہ پریسٹلی کے تجربوں کی طرح توانائی کے صرف سے جو عموماً حرارت یا برق کی شکل میں بہم پہنچائی جاتی ہے، مرکب کے اجزاء کو ایک دوسرے سے بزور جدا کر دیا جائے۔ اور دوسرا طریق یہ ہے کہ جزو مطلوب کو جدا کرنے کے لئے دیگر اجزاء کے سامنے کوئی ایسی چیز پیش کی جائے جس کے ساتھ وہ ترکیب کھا سکتے ہوں (دیکھو ہائیڈروجن کی تیاری)۔

آکسیجن کی تیاری میں پہلا طریق زیادہ سہل اور زیادہ کارگر ہے۔

ماخذ کے انتخاب میں ملبعا لاگت کا خیال بھی ویسا ہی مد نظر رہتا ہے جیسا کہ طریق کار کی سہولت پیش نظر ہوتی ہے۔

مثلاً سونے کا آکسائیڈ (Oxide) ذرا سی حرارت سے آکسیجن دے دیتا ہے۔ لیکن آکسیجن کا یہ ماخذ بہت قیمتی ہے۔ دوسری طرف چونا بہت سستی چیز ہے۔ لیکن وہ برقی قوس تک کی تپش پر بھی آکسیجن کو نہیں چھوڑتا۔

آکسیجن کی تیاری

۱۔ ہوا سے

گڑبڑ ہوائی میں آکسیجن (Oxygen) کے ساتھ جو اور چیزیں مخلوط ہیں ان سے آکسیجن کو پاک کر لیا جائے۔ اس کی ایک صورت یہ ہے کہ ہوا، مائع بنائی جاتی ہے۔ پھر نائٹروجن (Nitrogen) جو مقابلہ زیادہ طیران پذیر ہے، اس مائع سے خارج کر دی جاتی ہے۔ آکسیجن کو سب سے آخر میں طیران ہوتا ہے۔ اسے دبا کر مضبوط گیس دانوں میں بھریا جاتا ہے۔ یہ قاعدہ محض احتیالی قاعدہ ہے۔

آج کل تجارتی اغراض کے لئے جو آکسیجن درکار ہوتی ہے وہ بیشتر مائع ہوا ہی سے تیار کی جاتی ہے۔ چنانچہ مائع آکسیجن کا نقطہ جوش -182.3° ہے۔ اور نائٹروجن اس سے بھی پست تر تپش یعنی -193° پر جوش کھاتی ہے۔ مائع ہوا کی تپش تقریباً -190° ہے۔ اور یہ درجہ جوش کھاتی ہوئی نائٹروجن کی تپش سے کسی قدر بلند تر ہے۔ اس لئے آکسیجن کی بہ نسبت نائٹروجن کو بہت زیادہ آزادی کے ساتھ تبخیر کا موقع میسر آ جاتا ہے۔ اور تھوڑی سی دیر کی تبخیر کے بعد جو مائع باقی رہ جاتا ہے وہ تقریباً سب کا سب خالص آکسیجن (۹۶ فی صدی) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اب جو گیس اس مائع سے نکلتی ہے وہ ایسے فولادی پیپوں (شکل ۱) کے ذریعہ جو ۱۰۰ — ۱۵۰ گزرات ہو اسے دباؤ پیدا کر سکتے ہیں

فولادی اسٹوائیوں میں بھیج کر بند کر لی جاتی ہے۔ اور بازار میں ۱۰

ان ہی اسٹوائیوں میں رکھتی ہے۔
تجارتی پیمانہ پر یہ گیس عموماً مقاصد
ذیل کے لئے تیار کی جاتی ہے۔



شکل ۳۔

۱۔ ذات الریہ اور ضیق النفس
وغیرہ کے مریض جب آکسیجن
کو اس شکل میں تنفس کے لئے
استعمال کرتے ہیں تو اس سے
انہیں کچھ آرام حاصل ہو جاتا ہے۔
اس لئے یہ آکسیجن دواء
استعمال کی جاتی ہے۔

۲۔ جب تیز حرارت مطلوب

ہوتی ہے تو شعلوں کی پرورش کے لئے ہوا کی بجائے اس
سے کام لیا جاتا ہے۔ دیکھو کیلسیئم (Calcium) کی روشنی۔
۲۔ مرکبات سے

بہت سے مرکبات ایسے ہیں کہ گرم کرنے سے ۲۰۰۰
کی تپش کے اندر اندر اپنی آکسیجن (Oxygen) کھو دیتے ہیں۔
اور اس حد تک کی تپش معمولی بنسنی مشعل اور معدنی کوئلے
کی آگ سے بخوبی حاصل ہو سکتی ہے۔ ان مرکبات میں سے
بعض معدنی بھی ہیں۔ لیکن اکثر مصنوعی طور پر تیار کئے جاتے
ہیں۔ اس قسم کے معدنیات کی ایک مثال منیگانیز ڈائی آکسائیڈ
(Manganese dioxide) ہے۔ اس میں عموماً پانی کے اجزاء
بھی موجود ہوتے ہیں۔ اس لئے گرم کرنے پر ان سے آکسیجن
کے ساتھ ساتھ رطوبت بھی خارج ہوتی ہے۔ اور آخر کار یہ
ایسا مرکب باقی رہ جاتا ہے جو اپنی ترکیب کے اعتبار سے دھیرے دھیرے

چیز ہے جسے ہاؤسمینائیٹ (Hausmannite Mn_3O_4) کہتے ہیں۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ اس قسم کی چیزوں کو بہت کچھ گرم کرنا پڑتا ہے۔ اور اس پر بھی اُن کی تمام آکسیجن اُن سے جدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ شورہ (پوٹاشیم نائٹریٹ KNO_3 Potassium nitrate) صرف اُس وقت آکسیجن دیتا ہے جب کہ وہ تیز مِرخ حرارت پر پہنچ جاتا ہے۔ اور اس پیش پر بھی اُس کی تمام آکسیجن کا صرف تیسرا حصہ آزاد ہوتا ہے:—



اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide MnO_2) کو گرم کرنے سے:—



اس لئے عملیات میں مجبوراً مصنوعی ماخذوں سے کام لینا پڑتا ہے۔ مصنوعی ماخذوں میں ایک مرکب کوک آکسائیڈ (Mercuric oxide) ہے۔ یہ مرکب قیمتی ہے لیکن اس کے ساتھ تائیخی دلچسپی وابستہ ہے۔ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) بھی مصنوعی مرکب ہے اور اب سے پہلے صنعتی پیمانہ پر آکسیجن (Oxygen) تیار کرنے میں (برین کا قاعدہ) بہت کام آتا تھا۔ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) بھی مصنوعی مرکب ہے۔ اور دارالتجربہ میں آکسیجن تیار کرنے کے لئے نہایت عمدہ اور مناسب چیز ہے۔ سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) بھی مصنوعی مرکب ہے اور آکسیجن کی تیاری کے لئے بکار آمد چیز ہے۔ اس جماعت کی اور بہت سی چیزیں آگے چل کر آئیگی۔

۱۷ اس معدنی چیز کو آکسیجن کی تیاری کے لئے سب سے پہلے شیل (Scheele) نے استعمال کیا تھا۔

۱۸ (Brin)

آکسیجن برن کے قاعدہ سے

اس قاعدہ میں بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) سے ابتداء کی جاتی ہے۔ بیریم آکسائیڈ (BaO Barium oxide) آنکھ سے چومنے یعنی CaO سے بہت مشابہ ہے۔ لیکن جب اسے ہوا میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ CaO کے برعکس تقریباً ۵۰۰ پر پہنچ کر اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا لیتا ہے۔ اور اس طرح بیریم آکسائیڈ (Barium peroxide) بنا دیتا ہے۔ پھر جب بیریم آکسائیڈ بلند تر تپش (۱۰۰۰) پر پہنچتا ہے تو یہ زائد آکسیجن (Oxygen) اس سے جدا ہو جاتی ہے۔

واقعہ یہ ہے کہ بیریم آکسائیڈ کا سارہ اپنے دونوں اجزائے ترکیبی کے ایک ایک جوہر پر مشتمل ہے۔ جب اسے ہوا میں گرم کرتے ہیں تو وہ آکسیجن کے ایک جوہر کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ چنانچہ تعامل کی ماہیت حسب ذیل ہے :-

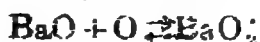


تعال کا دوسرا حصہ جس میں آکسیجن (Oxygen) اس پر آکسائیڈ (peroxide) سے آزاد ہوتی ہے تعامل بالا کا عکس ہے۔ چنانچہ



اس قاعدہ میں تاجرانہ فائدہ کا نمکتہ یہ ہے کہ بیریم آکسائیڈ

۱۔ جہاں کوئی تعامل متناکس ہو جاتا ہے اور تعامل کی سمت ایسے واقعات پر موقوف ہوتی ہے جو بدلے جاسکتے ہیں وہاں دونوں مساواتیں الگ الگ کھنے کی بجائے ایک ہی جگہ لکھی جاتی ہیں مگر اس مطلب کے لئے طرز تحریر حسب ذیل اختیار کی جاتی ہے :-



بار بار یہی کام دہرے سکتا ہے۔ قاعدہ کی نوعیت سے ظاہر ہے کہ حقیقت میں یہ ہوا سے آکسیجن (Oxygen) حاصل کرنے کا کیمیائی قاعدہ ہے۔ عملیات کی سہولت اور اخراجات کی بچت کے خیال سے اس قاعدہ میں تھوڑی سی تبدیلی کر لی گئی ہے۔ چنانچہ بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اگر ... کی پیش پر رکھ لیا جائے جو دونوں مرکوز بالا پیشوں کا تقریباً اوسط ہے اور پھر اس آکسائیڈ (Oxide) پر بہت سے دباؤ کے اندر رکھی ہوئی ہوا بزدل پہنچائی جائے تو وہ ہوا کی آکسیجن (Oxygen) کو جذب کر لیتا ہے۔ بیریم آکسائیڈ اس مطلب کے لئے بڑے بڑے مضبوط نلوں میں رکھا جاتا ہے۔ ان نلوں کے آخری حصوں میں ایک ایک کھلمدن لگا ہوتا ہے۔ ان کھلمدنوں کے رستے نائٹروجن (Nitrogen) باہر نکل جاتی ہے۔ جب آکسیجن کا استخراج مکمل ہو جاتا ہے تو پمپ کا عمل الٹ دیا جاتا ہے۔ اس طرح نلوں کے اندر خلا پیدا ہو جاتا ہے جس سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) پر دباؤ گھٹ جاتا ہے۔ اور زائد آکسیجن جس نے بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کے ساتھ ترکیب کھالی تھی پھر آزاد ہو جاتی ہے۔ اسی طرح دباؤ کے تغیرات سے وہی نتیجہ پیدا ہو جاتا ہے جو ہمیش کے تغیرات سے متصور ہے۔ اور بہت سا ایندھن ضائع ہونے سے بچ جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں آکسیجن تیار کرنے کا قاعدہ بھی مقابلہ زیادہ سلسل ہو جاتا ہے۔

اس قاعدہ سے جو آکسیجن (Oxygen) حاصل ہوتی ہے اس کا خلوص تقریباً ۹۶ فی صدی تک ہوتا ہے۔ یہ آکسیجن زور سے دبا کر استوانوں میں بھری جاتی ہے اور پھر یہی استوانے فروخت کے لئے بازار میں بھیج دیئے جاتے ہیں۔

آکسیجن، پوٹاشیم کلوریٹ سے

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) ایک سفید قلمی چیز ہے جو دیا سلائی اور آتش بازی کی صنعت میں بہت اہمیت ہوتی ہے۔ اسے امتحانی نلی (شکل ۷۷) میں گرم کر دو ۲۵۱ پر پہنچ کر پگھلتا ہے۔ پھر اگر اور زیادہ گرم کیا جائے تو اُس میں اُبال شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس سے بہت سی آکسیجن نکل آتی ہے۔ تجربہ سے یہ بات بھی ثابت ہے کہ اس نمک میں جتنی آکسیجن موجود ہے وہ سب کی سب اس سے آزاد کی جاسکتی ہے۔ گرم کرنے کے بعد اس سے جو سفید مادہ باقی رہ جاتا ہے وہ بعینہ مٹی مادہ ہے جسے مدنی شکل میں ریلوایٹ (Sylvite) کہتے ہیں۔ کیمیا کی زبان میں اس کا نام پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) ہے۔ تحلیل ہونے پر اس مادہ سے پوٹاشیم (Potassium) اور کلورین (Chlorine) کا ایک ایک جوہری وزن حاصل ہوتا ہے۔ اس بناء پر ہم یوں استدلال کر سکتے ہیں کہ پوٹاشیم کلوریٹ کی ترکیب کو ضابطہ $KClO_3$ سے تعبیر ہونا چاہیے۔ جس میں ۳ آکسیجن کے جوہری وزنوں کی تعداد ہے۔ حساب دشخین سے یہ امر پائیدہ ثبوت کو پہنچ چکا ہے کہ ۳ کی قیمت تین ہے۔ اس لئے ضابطہ مذکور $KClO_3$ ہونا چاہیے۔ پھر تحلیل کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات حسب ذیل ہونی چاہیے:—



۳ کی قیمت معلوم کر لے کی ایک صورت یہ ہے کہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی کوئی معلوم مقدار، احتراقی نلی میں رکھ کر گرم کی جائے اور پھر آکسیجن کا نقصان وزن (۳ آکسیجن) معلوم کر لیا جائے۔ پھر تفریق سے اس امر کا معلوم کر لینا کچھ مشکل

نہیں کہ آکسیجن (Oxygen) کے اخراج کے بعد جو پوٹاشیئم کلورائیڈ
(Potassium chloride) باقی رہ گیا ہے اس کا وزن کیا
ہے۔ چنانچہ ایک واقعی تجربہ میں ۲۵۹۸ گرام پوٹاشیئم کلورائیڈ
(Potassium chlorate) سے ۱۶۹ گرام آکسیجن حاصل
ہوئی اور ۱۸۲۹ گرام پوٹاشیئم کلورائیڈ باقی رہ گیا۔ اب پوٹاشیئم
(Potassium) کا وزن جوہر ۳۹ اور کلورین (Chlorine) کا وزن جوہر
۳۵ ہے۔ اس لئے پوٹاشیئم کلورائیڈ کا وزن ضابطہ ۷۴ ہے
ہونا چاہیئے۔ تخمین سے آکسیجن (Oxygen) اور پوٹاشیئم کلورائیڈ
(Potassium chloride) کے جو وزن حاصل ہوئے ہیں ان
میں سے آکسیجن کے وزن کو آکسیجن کے وزن جوہر پر اور پوٹاشیئم
کلورائیڈ کے وزن کو اس کے وزن ضابطہ پر تقسیم کر دیا جائے تو

$$۱۶ \div ۱۶۹ = ۰.۰۹۴۰۶$$

$$۷۴ \div ۱۸۲۹ = ۰.۰۴۰۵۲ \quad \text{اور}$$

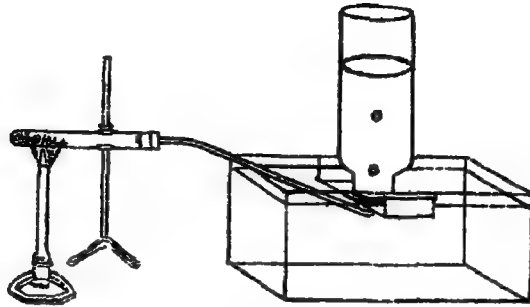
$$۰.۰۹۴۰۶ : ۰.۰۴۰۵۲ :: ۱ : ۳ \quad \text{پس}$$

اس بناء پر پوٹاشیئم کلورائیڈ (Potassium chlorate)
کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے:—



اس عمل کی خصوصیت یہ ہے کہ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ
کی آمیزش پوٹاشیئم کلورائیڈ کی تحلیل کے حدوث کو بہت نمایاں
طور پر تیز کر دیتی ہے۔ اس لئے آکسیجن (Oxygen) کی تیاری میں
پوٹاشیئم کلورائیڈ (Potassium chlorate) کے ساتھ مینگانیز
ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) شامل کر لیا جاتا ہے۔
اور دوا تجربہ میں تو عام طور پر اسی طرح (مخل سک) آکسیجن تیار
کی جاتی ہے۔ اس صورت میں آکسیجن مقابلہ پست تر تپش پر
(یعنی ۲۰۰ کے اندر اندر) شکل آتی ہے۔ اور اس کی بھی خاصی

رو حاصل ہوتی ہے۔ اگر مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) موجود نہ ہو تو جب تک کلوریٹ (Chlorate) پگھل (۳۵۱) نہ جائے



شکل ۷۔

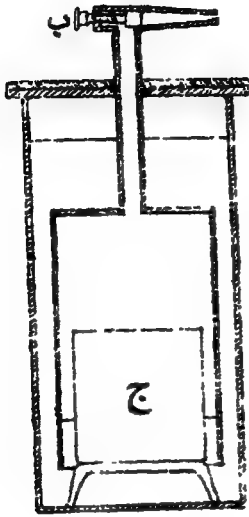
آکسیجن (oxygen) کو آزادی نصیب نہیں ہوتی۔ مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا اپنا یہ حال ہے کہ وہ ... ہم کے اندر آکسیجن کو نہیں چھوڑتا۔ اس لئے جب کلوریٹ (Chlorate) کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے تو اس کی اپنی ذات میں کوئی مستقل تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

آکسیجن سوڈیم پر آکسائیڈ سے

سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) Na_2O_2 اور پانی H_2O کے تعامل سے آکسیجن بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ اس تعامل سے آکسیجن تیار کرنے کے لئے شکل ۷ کا سا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

جب دھاتی سوڈیم ہوا میں جلایا جاتا ہے تو سفوف کی شکل میں سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) حاصل ہوتا ہے۔

یہ سفوف پگھلا دینے کے بعد جب ٹھوس کی شکل میں آتا ہے تو بخوبی متصل الاجزا ہوتا ہے۔ اس شکل میں اسے "آکسون" (Oxone) کہتے ہیں



شکل ۷

اور بازار میں وہ اسی نام سے مین کے چھوٹے چھوٹے سر بہر ڈلوں میں بکتا ہے۔ استعمال سے پہلے ڈبے میں کئی مقامات پر چھوٹے چھوٹے سوراخ کر دیے جاتے ہیں۔ اور ڈبہ آلہ مذکور میں رکھ دیا جاتا ہے۔ شکل مذکور میں یہ ڈبہ ج ہے۔

آلہ پانی سے تقریباً لبالب بھرا رہتا ہے۔ جب آکسیجن کے نکاس کے لئے گھٹنڈن ب کھول دیا جاتا ہے تو پانی ڈبہ ج میں اُس کے پینڈے کے سوراخوں میں سے

داخل ہوتا ہے اور آکسون (Oxone) کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس طرح آکسیجن کی ایک مسلسل رو جاری ہو جاتی ہے :-



پھر جب گھٹنڈن بند کر دیا جاتا ہے تو گیس کی پیدائش کچھ دیر تک جاری رہتی ہے۔ اور اُس کے دباؤ سے پانی دب کر ڈبے میں سے نکل جاتا ہے۔ اس طرح فریڈ تعامل کا امکان نہیں رہتا۔ اور اس آلہ سے حسب ضرورت آکسیجن حاصل کرنے کا ذریعہ پیدا ہو جاتا ہے۔

یہ قاعدہ بہت سہل ہے۔ چنانچہ کمرے کی تپش پر بخوبی کام دے سکتا ہے۔ علاوہ بریں اس قاعدہ سے حسب ضرورت آکسیجن کی رو حاصل ہو سکتی ہے۔ اور جب اُس کی ضرورت نہ ہو تو روکی

جاسکتی ہے۔ اس قائل سے جو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium Hydroxide) پیدا ہوتا ہے وہ پانی میں حل ہو کر رہ جاتا ہے۔ یہاں ضمناً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے نام پر بھی غور کر لو۔ وہ اپنے سسلی بہ کے عناصر ترکیبی پر دلالت کرتا ہے۔

آکسیجن ٹیسی ڈوموٹے کے قاعدہ سے —

وسیع پیمانہ پر آکسیجن تیار کرنے کے لئے جو بہت سے قاعدے وقتاً فوقتاً تجویز کئے گئے ہیں ان میں ایک وہ بھی ہے جس کا نام اس عنوان میں درج کیا گیا ہے۔ یہ قاعدہ سوڈیم مینگائیٹ (Sodium manganate) کی متواتر ترکیب و تحلیل پر مبنی ہے۔ اور دو حصوں پر مشتمل ہے جن کے انصرام کے لئے مختلف پیشیں درکار ہیں۔

چنانچہ مینگائیٹ ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے اعتدالاً گرم کئے ہوئے آمیزہ پر جب ہوا کی روگزاری جاتی ہے تو سوڈیم مینگائیٹ (Sodium manganate) بن جاتا ہے۔

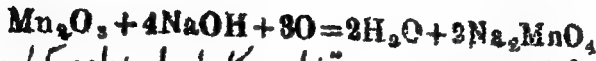


اب اگر یہ سوڈیم مینگائیٹ (Sodium manganate)

شوخی شریخ حرارت تک گرم کر دیا جائے اور اسی حالت میں اس پر بھاب کی روگزاری جائے تو سوڈیم مینگائیٹ تحلیل ہو کر ڈائی مینگائیٹ ٹرائی آکسائیڈ (Dimanganic trioxide) ہو جاتا ہے، سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) بنتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔



جس پیش پر پہلا تعامل حادث ہوتا ہے۔ اس ٹھوس کے ابقاء کی پیش کو گھٹا کر اس حد پر لے آنے کے بعد جب ہوا کی رد گزاری جاتی ہے تو پھر سوڈیم بیگنائٹ (Sodium manganate) بن جاتا ہے :-



غرض اسی طور پر ان تعاملوں کا بار بار اعادہ کیا جاسکتا ہے۔ اور اس طرح ہوا سے خالص آکسیجن حاصل کر لینے کی ایک عمدہ تدبیر پیدا ہو جاتی ہے۔

کیمیا کے مطالعہ میں طبیعیات کی ضرورت —

کیمیائی حوادث کے بیان میں اس بات کا بھی خیال رکھنا پڑتا ہے کہ مضمون حد سے زیادہ نہ پھیل جائے۔ اس لئے عملیات کے معمولی سے اشارہ اور کیمیائی نتائج کے اجمالی سے بیان پر اکتفا کر لیا جاتا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ حوادث کی پوری پوری کیفیت اور کامل ماہیت پر حاوی ہو جانے کے لئے یہی اجمال کافی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہر حال میں اس قسم کے اجالات کی پشت پر تفصیلات کا ایک طومار ہوتا ہے جو ہمیشہ بلا کم و کاست قاری کے پیش نظر رہنا چاہیے۔ کتاب سے صرف اجمالی سا تجربی علم حاصل ہو سکتا ہے۔ اور حقیقی علم کا حصول صرف دارالتجربہ کے عملیات اور اُن کی سمجھ و تمحیص پر موقوف ہے۔ اس حقیقی علم کی وسعت اور ماہیت کو ذہن نشین کرنے کے لئے اگر کوئی خاص تعامل بنگاہ میں رکھ لیا جائے تو یہ بحثہ بخوبی واضح ہو جائیگا۔ مثال کے لئے اس موقع پر ہم ان مسائل میں سے بعض پیش کر سکتے ہیں جو پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorate) کے گرم کرنے سے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ مسائل ہر ایسے شخص کو پیش آنا چاہئیں جس نے

پہلے کبھی یہ تجربہ نہیں کیا اور وہ اس تغیر کی کیمیائی ماہیت پر بخوبی مادی ہونا چاہتا ہے۔

سب سے پہلے یہ واقعہ نگاہ میں آتا ہے کہ نمک مذکور گرم کرنے سے بپگھلتا ہے۔ یہ واقعہ اپنی نوعیت کے اعتبار سے معمولی واقعہ ہے جس میں ضروری نہیں کہ کوئی قابل لحاظ کیمیائی تغیر مضمر ہو۔ اور تیزید سے اس واقعہ کا تعاکس بھی ممکن ہو سکتا ہے۔

بپگھل جانے کے بعد اور گرم کرنے پر مائع جوش کھاتا ہوا معلوم ہوتا ہے۔ اور اس واقعہ کی ماہیت پر عبور حاصل کرنے کے لئے جوش کھاتی ہوئی چیز کے خواص اور خود جوش کی ماہیت کا علم ضروری ہے۔ اگر مشاہد کو پہلے ہی سے یہ بات بتادی گئی ہے کہ شے مذکور یک ذات ہے تو یقیناً وہ سمجھ لیگا کہ جو کچھ اس وقت نگاہ میں آ رہا ہے وہ اگر محض جوش ہے تو مائع کو کلیتہً تبخیر ہو جانا چاہیئے اور تبخیر کی تکمیل کے بعد کوئی چیز باقی نہ رہنا چاہیئے۔ علاوہ یہ اس صورت میں یہ بھی ضروری ہے کہ تبخیر کے دوران میں ابتدا سے اختتام تک نقطہ جوش مستقل رہے۔ پس اس بات کے فیصلہ کے لئے کہ آیا فی الواقع کیمیائی تحلیل حادث ہو رہی ہے مشاہد کو اس بات پر غور کرنا چاہیئے کہ جو واقعات نگاہ کے سامنے ہیں انہیں لیکن لیکن باتوں میں معمولی جوش سے اختلاف ہے۔ مثلاً یہ واقعہ اگر معمولی جوش ہی تک محدود ہو تو تلی کے پہلوؤں پر بخارات کے جم جانے سے ٹھوس مادہ کے کچھ نہ کچھ شائبے ضرور پیدا ہونا چاہئیں۔ اور یہاں یہ حال ہے کہ مناسب احتیاطوں کو مد نظر رکھ لینے کے بعد اس قسم کا کوئی شائبہ محسوس نہیں ہوتا۔ پھر یہ بات بھی مشاہد کی نگاہ میں آنی چاہیئے کہ اگر ابتداء میں نہیں تو کم از کم آخری مایع میں تو ضرور واقعات کی یہ صورت ہے کہ شعلہ کو ہٹا لینے پر بھی مائع کا ہیجان موقوف نہیں ہوتا۔ اس میں شک نہیں کہ

جوش محض میں بھی اسی طرح کا انداز دیکھنے میں آتا ہے۔ لیکن غائر نگاہ میں دونوں صورتوں میں کچھ نہ کچھ اختلاف ضرور محسوس کر سکتی ہیں۔ پھر اس سے آگے بڑھ کر مشاہد کو ان تغیرات پر غور کرنا چاہیے جو جوش کے دوران میں اس مادہ کے قوام کو لاحق ہوتے ہیں۔ اور اس بات کو بھی نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ آخر کار یہ مادہ کس طرح گاڑھا ہو جاتا ہے اور پھر ٹھوس بھی بن جاتا ہے حالانکہ حرارت جو امانت اور جوش کی علت تھی اس کا عمل بدستور جاری ہے۔ واقعہ زیر بحث کی تیسری تحدید کے لئے تجربہ کار سے تجسس کار عتق کو بھی اس امر کی ضرورت پیش آئیگی کہ پوری امتیاء کے ساتھ بہت سے تجربے کرے۔ مدہ صمیح اور تیسری نتائج کا استنباط نہایت مشکل ہے۔

ان تمام واقعات کو دیکھ کر مشاہد غالباً سب سے پہلے اس نتیجہ پر پہنچے گا کہ یہ واقعات یقیناً جوش محض پر محمول نہیں ہو سکتے۔ ہاں بعض قرائن کی بناء پر اس محمول کی تنخیر سے البتہ کسی حد تک ملتے جلتے ہیں جو کسی چیز کے اپنے قلاؤ کے پانی میں مل ہو جانے سے پیدا ہوتا ہے۔ لیکن شکل یہ ہے کہ حقائق تلاش نگاہوں میں یہ نظریہ حوادث مشاہدہ کے معمولی خواہر کی توجیہ کے لئے بھی قابل قبول متصور نہیں ہو سکتا۔ چنانچہ یہ امر واقعہ ہے کہ تجربہ کے دوران میں تلی کی دیوروں پر مادہ کی بستگی کا کوئی شائبہ محسوس نہیں ہوا اور اگر نظریہ مذکور کو صمیح مان لیا جائے تو اس واقعہ کی توجیہ کے لئے یہ بھی ماننا پڑے گا کہ وہ مانع جو یہاں ٹھوس مادہ کے لئے محفل ہے حیرت انگیز طور پر طیران پذیر ہے۔

اس توضیحی مثال کو اور زیادہ پھیلائے کی ضرورت نہیں۔ جو کچھ بیان کر دیا گیا ہے اس سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ سادہ سے سادہ تجربہ میں بھی اس قسم کے مہات مسائل کی بحث و تمحیص

کے لئے جو کم و بیش تمام کیمیائی حوادث میں مشترک ہیں ایک نہایت وسیع میدانِ تحقیق کی نگاہ اس کے سامنے موجود ہوتا ہے۔ یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ کیمیائی تغیر بذاتِ خود کوئی ایسی چیز نہیں کہ ہمارے حواسِ اس کی ذات کو محسوس کر لیں۔ جو کچھ مشاہدہ میں آتا ہے وہ صرف طبیعی خواص اور طبیعی حوادث ہیں۔ اور ان ہی کا سہارا لے کر ہم کیمیائی حقائق پر پہنچتے ہیں۔ چنانچہ مثالِ بالا اس امر کا ایک بینِ ثبوت ہے کہ معمولی سے معمولی کیمیائی حوادث کے مطالعہ کے لئے بھی جو طبیعیات پر کس قدر عبور کی ضرورت ہے۔ کسی کیمیائی تغیر کا تحقیقی علم جس کی طرف ہم نے اوپر کی تقریر میں اشارہ کیا ہے کامل طور پر صرف جب ہی حاصل ہو سکتا ہے جب کہ تغیر کی کیمیا اور اس کے طبیعیات پر کامل عبور ہو جائے۔

آکسیجن کے نوعی طبیعی خواص

آکسیجن ایک گسی چیز ہے۔ جو بے رنگ، بے مزہ اور بے بو ہونے کے اعتبار سے ہوا کی مشابہ ہے۔ اور ہوا سے قریب بھاری ہے۔ اگر ہوا کو معیار قرار دے کر اس کی کثافت کو اکائی مان لیا جائے تو ہوا کی اضافت سے آکسیجن کی کثافت ۱.۰۵ اڑھتے۔ لیکن کیمیا دان عموماً ڈائیڈروجن کو معیار مانتے ہیں۔ اور اس سے آکسیجن حسبِ تخمین ہارٹلے ۱.۵، گٹنباخ ۱.۵۹، پش پر اور ۱.۴۰، عمر دباؤ کے ماتحت ایک لیٹر آکسیجن کا وزن ۲.۹۰۰ گرام ہے۔

لے Morley

لے حسبِ تخمین مارلے Morley

آکسیجن پانی میں کسی حد تک حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ حجم پانی میں ۴ حجم اور ۲۰ پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۳ حجم آکسیجن حل ہوتی ہے۔ پانی میں آکسیجن کی قابلیت حل کو بہت خفیف ہے لیکن وہ بعض اعتبارات سے آکسیجن کی اہم ترین طبیعی خاصیت ہے۔ چنانچہ پھلیاں اپنے خون کے لئے آکسیجن اسی ذریعہ سے حاصل کرتی ہیں اور ہوا میں سانس لینے والے حیوانات، مثلاً انسان، کا یہ حال ہے کہ اگر آکسیجن پانی میں حل پذیر نہ ہوتی تو حیوانی اجسام کے نظام میں اُس کا داخل ہونا ممکن نہ ہوتا۔ حیوانی جسموں کے اندر وہ اسی طرح پہنچتی ہے کہ پیپھڑوں کی ہوادار تھیلیوں کی دیواروں میں جو رطوبت موجود ہوتی ہے آکسیجن پہلے اُس میں حل ہو جاتی ہے۔ اور پھر اسی حل شدہ حالت میں وہ پیپھڑوں کے اندر جا کر خون میں حل جاتی ہے۔

آکسیجن کی تپش فاصل - ۱۱۸ ہے۔ اس تپش پر اس کی اذیت کے لئے ۵۰ گرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہے۔ مائع آکسیجن کا رنگ ہلکا سا آسمانی ہوتا ہے۔ یہ مائع ایک گروہ ہوائی کے کے ماتحت - ۱۸۲.۵ پر جوش کھاتا ہے۔ اس تپش پر مائع آکسیجن کی کثافت ۱.۱۳ (پانی = ۱) ہے۔ یعنی اس تپش پر اکمب سم آکسیجن کا وزن ۱.۱۳ گرام ہوتا ہے۔ مائع مائیڈروجن کی دھار سے ٹھنڈا کر کے ڈیورس نے اس مائع کو ٹھوس بنالیا ہے۔ یہ ٹھوس برف سے ملتا جلتا اور رنگ کے اعتبار سے ہلکا آسمانی ہے۔ یہ عجیب بات بھی قابل ذکر ہے کہ آکسیجن جب مائع کی شکل میں آتی ہے تو اس میں مقناطیسی خواص پیدا ہو جاتے ہیں۔

چنانچہ مانع آکسیجن کی نلی کو متناطیس سے بخوبی جذب ہوتا ہے۔

ہر گیس کے چھ نوعی طبیعی خواص

یوں تو ہر چیز میں بہت سے نوعی طبیعی خواص پائے جاتے ہیں لیکن ہم اس کتاب میں صرف اُن خواص کا ذکر کریں گے جو کیمیائی کاموں میں مستقل ہیں۔ ہاں کسی مخصوص یا غیر متوقع ماہیت کی خاصیت جہاں کہیں آجائیگی اُس کو البتہ خصوصیت سے بیان کر دیا جائیگا۔ اگر یہ بات نگاہ میں رکھ لی جائے کہ گیسوں کے طبیعی خواص میں سے جو عام خواص چھ نوعی طبیعی خواص ایسے ہیں جن کا ہر گیس کی بحث میں ذکر آتا ہے تو اس سے حافظہ کو بہت کچھ مدد مل سکتی ہے۔ یہ چھ خواص حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ رنگ
- ۲۔ مزہ
- ۳۔ بو
- ۴۔ کثافت
- ۵۔ راعت کی سہولت۔ یہ واقعہ تپش فاصل کی تعیین سے معروف ہوتا ہے۔
- ۶۔ قابلیت حل۔ یہ واقعہ رواجاً صرف پانی سے متعلق ہے۔

اس بحث کے ضمن میں یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ ان چھ خواص میں سے پہلے تین کا ذکر کیا کبھی نہیں ہوتا۔ مزہ اور بو کا تو یہ حال ہے کہ ابھی اُن کی تعیین و تعریف کے لئے کوئی مطلق پیمانہ پیدا نہیں ہوا۔ ہاں رنگ البتہ ضیائے منعکس اور متجاوز کے طول موج اور ہر طول موج کی اضافی حریت کی تحدید سے معروف ہو سکتا ہے۔ لیکن کیا دان شاذ و نادر ہی اس قسم کی

ماہجنوں میں پھنتے ہیں جو ان کے مخصوص مقاصد کے لئے اس قدر دور از کار ہیں۔

باقی تین خواص کی تخمین ابترہ مقابلہ سہل ہے۔ اور اس لئے وہ ہمیشہ کیمت ہی کے اعتبار سے مذکور ہوتے ہیں۔ لیکن اکثر اشیاء کا یہ حال ہے کہ ان کے متعلق ان خصائص کی مقابلہ تخمین پر کبھی کوئی متوجہ نہیں ہوا۔ یہاں تک کہ نہایت معروف اشیاء بھی آج تک تحقیق و تدقیق کے اس درجہ پر نہیں آسکیں۔ مثلاً پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) کے نقطہ اامت کی تحقیق کا یہ حال ہے کہ وہ ۲۲۴° سے لے کر ۳۰۱° تک بتایا جاتا ہے! اور یہ آج تک کسی نے تحقیق نہیں کیا کہ فی الواقع وہ کونسا درجہ ہے جس پر مرکب مذکور قیماً اامت پذیر ہو جاتا ہے۔

گیسوں کی قابلیت حل غیر آبی مایعات میں —

لوہے اور فولاد کو تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ انہیں زنگ سے محفوظ رکھنے کے لئے ان پر عموماً تیل لگا دیا جاتا ہے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ تیل آکسیجن کو دھات تک پہنچنے سے روک نہیں سکتا۔ وہ تو برعکس اس کے دھات تک پہنچنے میں اور سہولت پیدا کر دیتا ہے۔ کیونکہ گیسوں، پانی کی یہ نسبت دیگر مایعات مثلاً پٹرولیم (Petroleum) اور الکول (Alcohol) وغیرہ میں تقریباً دس گنا زیادہ حل پذیر ہیں۔ اصلیت یہ ہے کہ پانی، زنگ کی پیدائش کا مد ہے۔ اور وہ چونکہ تیلوں میں حل پذیر نہیں اس لئے تیل گروہ ہوائی کی رطوبت کو دھات تک پہنچنے نہیں دیتا۔ اور اس طرح دھات زنگ آلودگی سے محفوظ رہتی ہے۔

جدول مندرجہ ذیل پر غور کرو۔ اس میں یہ بتایا گیا ہے کہ ایک حجم مائع میں جمائے کتنی گیس حل ہوتی ہے۔ بحالیکہ دباؤ ۷۶۰ ممر

ہو۔ اس جدول پر غور کرنے سے نکتہ بالا بخوبی واضح ہو جائیگا :-

گیس	پٹرولیم		پانی		اکبرل
	۱۰	۲۰	۲۰	۹۰	۹۰
آکسیجن	۰.۲۲۹	۰.۲۰۲	۰.۰۲۸	۰.۰۴۱	۰.۲۸۴
نائیٹروجن	۰.۱۳۵	۰.۱۱۷	۰.۰۱۴	۰.۰۲۰	۰.۱۲۶
کاربن ڈائی آکسائیڈ	۱.۵۳۱	۱.۵۱۷	۰.۹۰۱	۱.۷۹۷	۴.۳۲۹

نوعی کیمیائی خواص

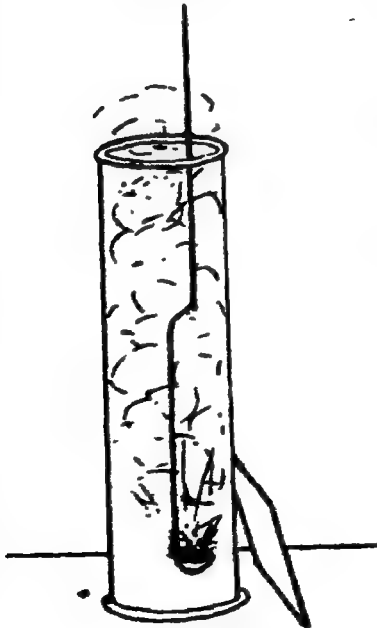
اس عنوان کے تحت میں ہم کسی چیز کے کیمیائی مادے بیان کرتے ہیں اور یہ بتاتے ہیں کہ وہ کون کون سی مرکب یا بسیط چیزیں ہیں جن کے ساتھ یہ چیز ترکیب کھاتی ہے یا تعامل کرتی ہے۔ پھر اسی کے ضمن میں یہ بحث بھی آ جاتی ہے کہ ہر تعامل کے لئے کون کون سے شرائط مخصوص ہیں۔ اور ہر حالت میں کیمیائی تغیر کے رجحان کی حدت کس قدر ہے۔ اس عنوان کے ماتحت جب آکسیجن کی کسی بسیط چیز سے بحث کرنا ہوتی ہے تو خصوصیت سے یہ باتیں معلوم کرنا پڑتی ہیں کہ یہ چیز کون کون سے دیگر عناصر کے ساتھ ترکیب کھا کر مرکبات پیدا کرتی ہے۔ کہاں تک ان کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھاتی ہے اور کون کون سے عناصر کے ساتھ اس کے ترکیب دینے کے لئے دوسری چیزوں کا واسطہ تلاش کرنا پڑتا ہے۔ عام طور پر ہم ان بسیط چیزوں کو جو بہت سی دوسری بسیط چیزوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں اور بلا واسطہ ترکیب کھاتی ہیں عامل کہتے ہیں۔ مثلاً آکسیجن عامل ہے اور نائیٹروجن

مقابلہ غیر عامل۔
کیائی تھال کی مدت کا اندازہ اُس کی رفتار سے کیا جاتا ہے
یا اس بات سے کیا جاتا ہے کہ اس سے کتنی برق پیدا ہوتی ہے۔ کیائی
تعال کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس سے بھی تعال
کئی مدت کا اندازہ ممکن ہے۔ لیکن یہ اندازہ ایسا دقیق نہیں ہو سکتا
کہ علی نہایت کے شایانِ شان مقصود ہو۔

آکسیجن کے نوعی کیائی خواص

خالص آکسیجن کے کیائی خواص، ہوائی آکسیجن کے
خواص کی مانند ہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ خالص آکسیجن کے خواص
میں وضاحت کا پہلو زیادہ نمایاں ہے:۔

ادھاتی عناصر
گندک کی پیش اگر اُس مدت تک پہنچا دی جائے جو
تعال کے لئے ضروری ہے تو
آکسیجن گندک کے ساتھ (شکل ۱)۔
مٹھدی سے ترکیب کھاتی ہے۔ اور
اس سے ایک خاص گیس پیدا
ہوتی ہے جس میں خراش اور بُو پائی
جاتی ہے۔ اس بُو کو طاسیانہ زبان
میں "گندک کی بُو" کہتے ہیں لیکن
حقیقت میں گندک کی اپنی کوئی بُو
نہیں۔ اور آکسیجن بھی بے بُو
ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ بُو گندک
اور آکسیجن کے اس گیس مرکب
سے مخصوص ہے۔ یہ مرکب



شکل ۱

سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2 (Sulphur dioxide)) گندک اور آکسیجن کے تعامل کے دوران میں بہت سی حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔

اس تجربہ کی ترتیب گو ہم الٹ بھی سکتے ہیں۔ یعنی گندک کو آکسیجن میں داخل کرنے کی بجائے یہ بھی ہو سکتا ہے کہ گندک کے بخارات میں آکسیجن داخل کی جائے۔ اس صورت میں آکسیجن جلتی ہوئی معلوم ہوگی۔ اور تعامل کا حاصل وہی ہوگا جو پہلی صورت میں تھا۔

آکسیجن اور گرم کی ہوئی فاسفورس میں گندک اور آکسیجن سے بھی زیادہ تندی کے ساتھ تعامل ہوتا ہے۔ اور ان کے تعامل سے ایک سفید سفوف نامٹھوس مرکب بنتا ہے جو ہوا سے رطوبت جذب کر لیتا ہے۔ اور اس رطوبت میں حل ہو کر بہت جلد محلول کی شکل میں آ جاتا ہے۔ فاسفورس اور آکسیجن کے تعامل سے جو مرکب پیدا ہوتا ہے وہ فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرشہ P_2O_5 ہے۔

ان دونوں صورتوں میں جو مرکب حاصل ہوتے ہیں وہ اپنے اجزائے ترکیبی سے جدا گانہ چیزیں ہیں۔ چنانچہ ان میں بُو پانی جاتی ہے۔ اور ایک حاصل کیسی ہے اور دوسرا ٹھوس۔ لیکن ایک اور اختلاف اس سے بھی زیادہ قابلِ لحاظ ہے۔ یعنی ان حاصلوں میں جب پانی ڈال کر ہلایا جاتا ہے تو وہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹرشے بنا دیتے ہیں۔

جلتا ہوا کاربن (کوئلے کی شکل میں) جب آکسیجن میں داخل کیا جاتا ہے تو وہ معمولی ہوا کی بہ نسبت آکسیجن میں زیادہ تیز جلتا ہے۔ اور زیادہ منور شعلہ پیدا کرتا ہے۔ اس تعامل کا حاصل بھی ایک ٹھوس ہے جسے ہم کاربن ڈائی آکسائیڈ

(Carbon dioxide) CO_2 کہتے ہیں۔ اس گیس میں ”چونے کا پانی“ جو حقیقت میں کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) $Ca(OH)_2$ کا محلول ہے، ملا کر ملایا جائے تو کیلشیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) $CaCO_3$ کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ بلند پستیوں پر آکسیجن چند اور ادھاتی عناصر مثلاً سیلیکین (Silicon)، بورون (Boron) اور آرسینک (Arsenic) کے ساتھ بھی بہ آسانی ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور ۱۹۰۰ء پر خفیف سی مقدار میں، یعنی ۱ فی صدی تک، نائٹروجن کے ساتھ بھی ترکیب کھاتی ہے۔ کلورین (Chlorine) برومین (Bromine) اور آئیوڈین (Iodine) کے ساتھ آکسیجن براہ راست ترکیب نہیں کھاتی۔ ہاں کلورین اور آئیوڈین کے آکسائیڈز (Oxides) بلا شبہ وجود پذیر ہیں۔ لیکن وہ بالواسطہ تیار ہوتے ہیں۔

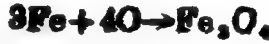
ہیلیم (Helium) کے خاندان میں جو چھ ارکان شامل ہیں اور ان کا کوئی مرکب آج تک معلوم نہیں ہو سکا، ان کے ساتھ اور فلورین (Fluorine) کے ساتھ بھی، آکسیجن ترکیب نہیں کھاتی۔ گدگ، فاسفورس (Phosphorus) اور کاربن (Carbon) کے ساتھ آکسیجن کے تعامل کی تعبیر حسب ذیل ہے :-



دھاتی عناصر

دھاتی رولہ ہوا (مکائی آکسیجن) میں صرف زنگ آلود ہوتا ہے اور وہ بھی بہت آہستہ آہستہ۔ لیکن خالص آکسیجن میں وہ بخوبی جلنے لگتا ہے اور حیرت انگیز چمکدار شعلہ پیدا کرتا ہے۔ اس

دوران میں لوہے سے پگھلتے ہوئے آکسائیڈ (Oxide) کے قطرے گرتے ہیں۔ یہ قطرے جب ٹھنڈے ہوتے ہیں تو ان سے تاریکی اٹل میالے سے رنگ کا چھوٹا مادہ بن جاتا ہے۔ یہ وہی مادہ ہے جو لوہار کے گرم سُرخ لوہے کے کوٹنے سے چھٹکوں کی شکل میں لوہے سے اڑتا ہے۔ یہ مادہ قدرتی طور پر بھی پایا جاتا ہے۔ اور حقیقت میں وہی چیز ہے جسے لوہے کا متناطیسی آکسائیڈ (Oxide) کہتے ہیں۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) 'زنگ' یعنی فیرک آکسائیڈ (Ferrio oxide) Fe_2O_3 سے جدا گانہ چیز ہے۔ زنگ کی نسبت اس میں آکسیجن کا تناسب کمتر ہوتا ہے۔ چنانچہ اس کا ضابطہ Fe_2O_3 ہے۔



تمام دھاتی عناصر پر اسی قسم کے تجربے کرنے سے ثابت ہوتا ہے کہ آکسیجن، سونے چاندی اور پلاٹینم (Platinum) کے سوا تمام معروف دھاتوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہے۔ اور سب کے ساتھ تو نہیں لیکن اکثر کے ساتھ ایسی ہی تندہی سے ترکیب کھاتی ہے جیسے کہ لوہے کے ساتھ۔ سونا، چاندی اور پلاٹینم گرم کرنے پر بھی آکسیجن کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ لیکن ان کے آکسائیڈز (Oxides) بخوبی معلوم ہیں اور وہ بلا واسطہ امتزاج سے نہیں بلکہ کیمیائی تغیر کے دوسرے اقسام مثلاً دھیلی تحلیل وغیرہ سے حاصل ہوتے ہیں۔

ہرکیات

مرکبات اگر بیشتر یا کثرت ایسے عناصر پر مشتمل ہوں جو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتے ہیں تو وہ بھی آکسیجن کے ساتھ بخوبی تعامل کرتے ہیں۔ اور عموماً ان ہی آکسائیڈز (Oxides) کا آمیزہ پیدا کرتے ہیں جو ان کے عناصر ترکیبی اپنی اپنی جدا گانہ حیثیت میں پیدا کر سکتے ہیں۔ چنانچہ

لکڑی جو کاربن، ہائیڈروجن، اور کسی قدر آکسیجن سے مرکب ہے جب آکسیجن میں جلتی ہے تو اس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) CO_2 اور پانی یعنی ہائیڈروجن آکسائیڈ (Hydrogen oxide) H_2O - شکل بخار کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے۔ یہی حال کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) CS_2 کا ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی سلفائیڈ بہ آسانی جٹنے لگتا ہے۔ اور اس کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) CO_2 اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) SO_2 پیدا ہوتے ہیں۔ اور کاربن اور گندک جب اپنی اپنی جداگاندہ حیثیت میں جلتے ہیں تو ان سے بھی یہی چیزیں بنتی ہیں :-



فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) جب آکسیجن میں جلتا ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) SO_2 اور لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) Fe_2O_3 پیدا کرتا ہے۔ اور یہ اس سے پہلے معلوم ہو چکا ہے کہ جب گندک اور لوہہ اپنی اپنی جداگاندہ حیثیت میں آکسیجن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو ان سے بھی یہی چیزیں پیدا ہوتی ہیں :-



آکسیجن کی تشخیص

کیمیائی شے کی تشخیص کا دار و مدار کسی ایسی خاصیت پر رکھا جاتا ہے جو بہ آسانی پہچانی جاسکتی ہے۔ اور اس شے کے مایو میں موجود نہیں ہوتی۔ یا اگر موجود ہوتی ہے تو اس کے اظہار میں وہ شد و مد نہیں ہوتا۔ آکسیجن کو تم دیکھ چکے ہو کہ جب خالص ہوتی ہے تو لکڑی کی مثلگی ہوتی کچھتی اس کے اندر جا کر بھڑک

اُمٹتی ہے۔ یہ ایک ایسی خاصیت ہے کہ آکسیجن کے علاوہ صرف ایک اور گیس یعنی نائٹریس آکسائیڈ (N_2O (Nitrous oxide)) میں پائی جاتی ہے۔ پس اگر آکسیجن اور نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے لئے کوئی مابہ الامتیاز پیدا ہو جائے تو اس خاصیت سے ہم آکسیجن کی تشخیص میں بخوبی کام لے سکتے ہیں۔ آگے چل کر معلوم ہوگا کہ آکسیجن اور نائٹریس آکسائیڈ ($Nitrous\ oxide$) کو ایک دوسرے سے تمیز کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

مساواتوں کی بناوٹ

اوپر کی تقریروں میں جن تعاملوں کا ذکر آیا ہے اس قسم کے تعاملوں کی ماہیت کو بہ تمام و کمال ذہن نشین کرنے کے لئے کئی تجربوں کی ضرورت ہے اور ان طریقوں کا اختیار کرنا بھی ضروری ہے جن سے کیمیائی حاصلوں کے ضابطوں کی تعیین میں کام لیا جاتا ہے۔

مثلاً معلوم وزن کی گندک، جینی کی کشتی (شکل ۷) میں رکھ کر شیشہ کی نلی میں داخل کرو۔ کشتی کا اپنا وزن بھی معلوم ہونا



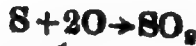
شکل ۷

چاہیے۔ اس نلی کے ساتھ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک

لائٹا نلی جوڑ دو - لائٹا نلی میں پوٹاسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium Hydroxide) کا محلول ہونا چاہیے کہ گندک اور آکسیجن کے تعامل سے پیدا شدہ گیس کو جذب کر لے - اب کشتی پر سے آکسیجن گزارد اور گندک کو گرم کرو - گندک آکسیجن میں جلیگی اور کشتی کے نقصان وزن سے معلوم ہو جائیگا کہ کتنی گندک صرف ہو گئی ہے - لائٹا نلی کے وزن کا اضافہ پیدا شدہ مرکب کا وزن ہے - اس وزن سے صرف شدہ گندک کا وزن تفریق کر دو تو آکسیجن کی وہ مقدار معلوم ہو جائیگی جو گندک کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہے - اجزاء کا تناسب اور تخمین کا طریق حسب ذیل ہے :-

فی صلیت وزن جوہر جزو ضربی $15691 \div$
 گندک $1 \times 8 \quad 15691 \times 8 = 15691 \times 425.4 = 501.5$
 آکسیجن $2 \times 16 \quad 31122 \times 16 = 31122 \times 161.0 = 2999.5$
 بناء بریں حاصل کا ضابطہ SO_2 ہے اور مسادات حسب

ذیل :-



اسی طرح ہم یہ بھی ثابت کر سکتے ہیں کہ فاسفورکس (Phosphoric) اپن ٹرشہ کا ضابطہ P_2O_5 کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا ضابطہ CO_2 اور لوہے کے متعاقبسی آکسائیڈ (Oxide) کا ضابطہ Fe_2O_3 ہونا چاہیے -
 تجربہ بالا سے جو نتائج مترتب ہوتے ہیں ان میں اکثر

سہ پہاں فی صدیوں سے کام لیا گیا ہے - لیکن کچھ اسی پر صبر نہیں - چنانچہ تجربہ میں جو مائع اوزان حاصل ہوتے ہیں وہ اوزان جو اہر پر تقسیم کئے جاسکتے ہیں - اور اس صورت میں بھی وہی نتیجہ حاصل ہوتا ہے - واقعہ یہ ہے کہ کوئی سے دودھ بخوبی کام دے سکتے ہیں - بشرطیکہ وہ باہم مناسب تناسب میں ہوں -

پوری پوری صحت کا التزام نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ گندک میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بنا دینے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ اور یہ رجحان کشتی کی مٹی کے حاملانہ عمل کے باعث بہت ترقی پا جاتا ہے۔ اس لئے آکسیجن کا تناسب غیر معمولی طور پر بڑھ جاتا ہے۔ بہر کیف تجربہ کا اصول اس سے بہ آسانی سمجھ میں آ سکتا ہے۔ فاسفورس کے متعلق بھی اسی طرح کی تدبیر سے کام لیا جاسکتا ہے۔ لیکن فاسفورس کے ٹھوس حاصل کو لانا نلی میں لینے کی بجائے شیشہ کی روٹی کے پھندے میں لینا چاہیئے اور یہ پھندا اسی احتراقی نلی میں ہونا چاہیئے جو فاسفورس کے گرم کرنے کے لئے استعمال کی جائے۔ ہاں اس پھندے سے آگے البتہ ایک خشکندہ نلی کا ہونا ضروری ہے کہ ادھر سے ہوا کی رطوبت پھندے میں نہ آنے پائے۔

احتراقی نلی کے وزن میں جو اضافہ ہو جائیگا وہ اس آکسیجن کا وزن ہے جو فاسفورس کے ساتھ ترکیب کھائی ہے۔ تجربہ کو کامیاب بنانے کے لئے کامل احتیاط اور کافی فرصت ضروری امور ہیں۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی ترکیب کی تخمین کے لئے اگر کافی احتیاط سے تجربہ کیا جائے تو اس تجربہ سے نہایت صحیح نتائج حاصل ہوتے ہیں۔ فاسفورس، کاربن اور لوہے کے متعلق طریق عمل اور ضروری مقدمات حسب ذیل ہیں:—

نی صدیت	وزن جوہر	بخور ضری	÷
۴۳۶۶	۳۱۵۰ ×	۱۵۴۰۸	P × ۲
۵۶۶۳۴	۱۶۵۰ ×	۳۶۵۲۱	O × ۵
			۲۶۲۶۲ ÷
۲۶۶۲۶	۱۲۵۰ ×	۲۶۲۶۲	G × ۱
۶۲۶۶۲	۱۶۵۰ ×	۳۶۵۲۵	O × ۲

لے اس کی توضیح ذرا آگے چل کر آئیگی۔

۴۳۱۶۰ ÷

$$\text{Fe} \times ۲ \quad ۱۱۲۹۵ \times ۵۵۶۹ = ۶۲۶۳۸ \quad \text{لوہا}$$

$$\text{O} \times ۴ \quad ۱۱۶۲۹ \times ۱۶۶۰ = ۲۴۱۶۲ \quad \text{آکسیجن}$$

فاسفورک (Phosphoric) اُن ٹرٹھ کے بخارات کی
کثافت سے اس مرکب کا ضابطہ P_4O_{10} مترتب ہوتا ہے۔ لیکن یہ مرکب
گیسی شکل میں کبھی استعمال نہیں ہوتا۔ اس لئے سادہ ضابطہ یعنی
 P_2O_5 عموماً قابل ترجیح سمجھا جاتا ہے۔

آکسائیڈز اور اُن کا طریق تسمیہ
اس قسم کے مرکبات جن میں کوئی ایک عنصر آکسیجن
کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے آکسائیڈز (Oxides)
کہلاتے ہیں۔ اور اُوپر کی تقریروں میں جن علموں کا ذکر آیا ہے
اس قسم کے علموں کو آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل یا آکسایشن
(Oxidation) کہتے ہیں۔ جب کوئی عنصر ایک سے زیادہ
آکسائیڈز (Oxides) پیدا کرتا ہے تو تناسبوں کا اختلاف بھی
آکسائیڈز (Oxides) کے ناموں میں محسوب کر لیا جاتا ہے۔ مثلاً
بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) یا مانا آکسائیڈ
-BaO (Monoxide)

بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) یا ڈائی آکسائیڈ
-BaO₂ (Dioxide)

لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4

فیرس آکسائیڈ (Ferrous oxide) FeO

اور فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) Fe_2O_3

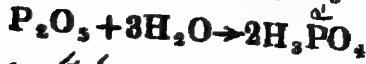
اس قسم کے آکسائیڈز (Oxides) میں جیسے کہ آخری
دو ہیں -ous اور -ic دھات کے ساتھ بطور لاحقہ
استعمال کئے جاتے ہیں۔ ایسی صورتوں میں یہ ظاہر ہے کہ دھات

آکسیجن کے کمتر تناسب کے ساتھ بھی ترکیب کھا سکتی ہے۔ اور زیادہ تناسب کے ساتھ بھی۔ پس لاحقہ -ous آکسیجن کے کمتر تناسب کو تعبیر کرتا ہے۔ اور لاحقہ -ic آکسیجن کے زیادہ تناسب کی تعبیر ہے۔ Fe_2O_3 کی شکل کے آکسائیڈز (Oxides) کو اکثر سیکوی آکسائیڈز (Sesqui oxides) کہتے ہیں۔ کیونکہ Fe_2O_3 میں لوہے کا ہر اکائی وزن آکسیجن کے ڈیڑھ اکائی وزن کے ساتھ ترکیب کھا ہوئے ہے۔ اور لاطینی زبان میں سیکوی (Sesqui) سے مراد "آدھا اور" ہے۔

کسی عنصر کے کلورائیڈز (Chlorides) ، سلفائیڈز (Sulphides) اور دیگر مرکبات اگر ایک سے زیادہ ہوں تو ان کے تمیز کرنے کے لئے بھی یہی لاحقہ استعمال کئے جاتے ہیں۔

لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کی طرح بہت سے آکسائیڈز کا یہ حال ہے کہ پانی کے لئے وہ قطعاً غیر عامل ہیں۔ لیکن بعض آکسائیڈز وہ بھی ہیں جو گندک اور فاسفورس (Phosphorus) کے آکسائیڈز کی طرح پانی کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ ان میں سے بعض پانی کے ساتھ مل کر تڑپٹی محلول پیدا کرتے ہیں۔ یہ محلول پانی کی افراط میں تڑپوں کے حل ہونے سے پیدا ہوتے ہیں اور نیلے لٹس کو جو ایک نباتی رنگ ہے سرخ کر دیتے ہیں۔

مثلاً سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پانی کے ساتھ مل کر سلفرس (Sulphurous) تڑپہ بناتا ہے اور فاسفورک (Phosphoric) اپنی تڑپہ جب پانی کے ساتھ ملتا ہے تو فاسفورک (Phosphoric) تڑپہ پیدا ہوتا ہے۔



پھر پانی میں حل ہو جانے والے آکسائیڈز (Oxides) میں بعض وہ بھی ہیں جو پانی میں حل ہوتے ہیں تو ان سے ایسے محلول بنتے ہیں جن میں صابن یا سُہاگے کا سا قلیانہ مزہ پایا جاتا ہے۔ اس جماعت کی حل شدہ چیز کو اساس کہتے ہیں اور اس کی خصوصیت یہ ہے کہ وہ سُرخ لٹمس کو نیلا کر دیتی ہے۔

آکسائیڈ (Oxide) اور پانی کے تعامل کا حاصل 'تُرثہ' ہو یا اساس اگر وہ طیران پذیر نہیں تو زائد پانی کو تبخیر کر دینے سے وہ بخوبی دستیاب ہو سکتا ہے۔ چنانچہ فاسفورک (Phosphoric) تُرثہ کے محلول کو تبخیر کر دینے سے سفید قلمی فاسفورک (Phosphoric) تُرثہ حاصل ہوتا ہے۔ لیکن اگر حاصل مذکور طیران پذیر ہے تو اس طرح اس کی یافت ممکن نہیں۔ چنانچہ سلفرس (Sulphurous) تُرثہ کو تبخیر کرنے سے آبی بخارات کے ساتھ ساتھ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھی اُڑنا شروع ہو جاتا ہے۔

وہ آکسائیڈز (Oxides) جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر تُرثے پیدا کرتے ہیں ان میں اور ان کے متجاذب تُرثوں میں صرف اس بات کا اختلاف ہے کہ تُرثوں کی ترکیب میں پانی کے عناصر بھی موجود ہوتے ہیں اور ان کی ترکیب میں وہ موجود نہیں ہوتے۔ اس بنا پر ان آکسائیڈز (Oxides) کو اپن تُرثے کہتے ہیں۔

۱۔ یہاں مجموعی ضابطہ $\text{H}_3\text{P}_2\text{O}_7$ ہونا چاہیے۔ لیکن ایسے موقعوں پر اگر کوئی وجہ موجب متعارض نہ ہو تو جنو مشترک ضابطہ کے پہلے لکھ دیا جاتا ہے کہ ضابطہ اپنی سادہ ترین شکل میں رہے۔

احتراق

آکسیجن (Oxygen) چونکہ کڑھ ہوائی کا ایک جز ہے اس لئے جن کیمیائی تعاملوں میں یہ گیس حصہ لیتی ہے اُن میں سے اکثر بخوبی معروف ہیں۔ ان ہی میں ایک وہ بھی ہے جسے عامیانہ بول چال میں **احتراق** یا **جلنا** کہتے ہیں۔ یہ واقعہ اُس وقت حادث ہوتا ہے جب کوئی چیز آکسیجن کے ساتھ تندی سے ترکیب کھاتی ہے۔ لیکن واقعہ کی اصلیت کو بھولنا نہ چاہئے۔ آکسیجن کے علاوہ اور بھی گیسیں ہیں جو خاص خاص حالتوں میں اسی طرح تندی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں۔ پھر اگر **احتراق** کا فعل جیسا کہ عام طور پر سمجھا جاتا ہے، آکسیجن ہی سے مخصوص ہو تو ظاہر ہے کہ **احتراق** کی اصطلاح علمی قدر و قیمت سے محض عاری ہے۔ چنانچہ لوہے اور گندک کے تعامل سے بھی ضیاء و حرارت دونوں چیزیں پیدا ہوتی ہیں اور کیمیائی خصائص کے اعتبار سے یہ واقعہ بعینہ **احتراق** کا شاہ ہے۔

لیکن اس ضمن میں **احتراق** پذیر اور نا **احتراق** پذیر اشیاء کا امتیاز اس قابل ہے کہ نگاہ میں رکھا جائے۔ وہ چیزیں جو عامیاد زبان میں نا **احتراق** پذیر کہلاتی ہیں دو جماعتوں میں تقسیم ہو سکتی ہیں۔ ایک جماعت اُن چیزوں پر مشتمل ہے جن میں پہلے ہی سے آکسیجن (Oxygen) کی اتنی مقدار موجود ہے کہ اُس سے زیادہ کا متحمل ہونا اُن کے لئے ممکن نہیں۔ چنانچہ وہ آکسائیڈز (Oxides) جن کی پیدائش کا ذکر گزشتہ تجربوں میں آچکا ہے اسی جماعت میں شامل ہیں۔ ہمارے روز مرہ کے استعمال کی چیزوں میں سے چوڑے کا پتھر، ریت، اینٹ، اور اکثر چٹانی مادے، بھی اسی جماعت کی مثالیں ہیں۔ دوسری جماعت میں وہ چیزیں ہیں

جو آکسیجن (Oxygen) کے ساتھ جس حال میں کہ وہ ہوا میں پائی جاتی ہے کچھ زیادہ تندی سے ترکیب نہیں کھاتی ہیں۔ اس جماعت کی ایک نہایت عام مثال لوہا ہے۔

آکسیدیشن

احتراق اور دھاتوں کی زنگ آلودگی میں صرف تعامل کی کیفیت کا فرق ہے۔ ورنہ ماہیت کے اعتبار سے دونوں فصل ایک ہیں۔ مثلاً میگنیشیم (Magnesium) کا فیتہ جب ہوا میں کھول کر رکھ دیا جاتا ہے تو اس پر بالترتیب سفید سا مادہ بنتا جاتا ہے۔ اس مادہ کو کھرج کر الگ کر دو اور اس طرح دھات کی تازہ سطح ہوا کے سامنے کھولتے رہو تو آخر کار سب کا سب میگنیشیم (Magnesium) اس سفید سفوف میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اگر ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) موجود نہیں تو یہ سفید سفوف کوہی آکسائیڈ (Oxide) ہے جو میگنیشیم کو ہوا میں جلانے سے حاصل ہوتا ہے۔ لوہے کا حال اس سے کسی قدر جدا گانہ ہے۔ چنانچہ احتراق کے دوران میں لوہے سے تھوڑی سی آکسائیڈ (Oxide) Fe_2O_3 بنتا ہے۔ اور جب وہ مرطوب ہوا میں زنگ آلود ہوتا ہے تو اس سے آئیدہ فیرک آکسائیڈ (Ferric oxide) یعنی Fe_2O_3 + پانی حاصل ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ یہاں تعامل کے حاصلوں میں ترکیب کا اختلاف ہے۔ لیکن آکسیدیشن (Oxidation) کے فعل کے اعتبار سے دونوں صورتیں یکساں ہیں۔

لہٰذا یہاں ضابطہ Fe_2O_3 کا لکھنا جائز نہیں۔ یہ ضابطہ ہم صرف اس حالت میں لکھ سکتے ہیں جبکہ پانی کے کسی مخصوص تناسب کا بیان مقصود ہو۔ چنانچہ حالات کی مناسبت سے تناسب بدلتا رہتا ہے۔ اور پانی کا لفظ لکھنا ضروری ہے۔

یہ سست آکسیدیشن کا فعل نائش کے اعتبار سے احتراق کے مقابلہ میں بہت گرا ہوا ہے۔ لیکن دلچسپی میں درحقیقت اس سے کہیں بڑھ کر ہے۔ چنانچہ لکڑی کی بوسیدگی محض آکسیدیشن ہی کا فعل ہے۔ اور اس فعل سے بھی توہی مرکب، یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ اور پانی پیدا ہوتے ہیں جو لکڑی کے احتراق سے پیدا ہو سکتے ہیں۔

حیوانی فضلات کے احوال میں بھی سست آکسیدیشن (Oxidation) کا فعل بہت کام کی چیز ہے۔ اس مطلب کے لئے حیوانی فضلات کے ساتھ بہت سا خالص پانی ملا دیا جاتا ہے۔ اور اس سے مقصود صرف یہی نہیں ہوتا کہ حیوانی فضلات کو ایک ہلکا دینے والی چیز بنیتر آجائے بلکہ اصلی غرض یہ ہوتی ہے کہ اس کے ساتھ ایسا پانی شامل ہو جائے جس میں حل شدہ آکسیجن موجود ہو۔ معمولی آکسیجن گیس کی طرح، حل شدہ آکسیجن بھی آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ جراثیم صغیرہ کی وساطت سے وہ، حل شدہ نامیاتی مواد کو بیشتر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں مستحیل کر دیتی ہے۔ اور اس طرح بہت جلد نامیاتی مواد کے مضار کا دفعیہ ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ندی میں چند میل آگے جا کر پانی ویسا ہی پینے کے قابل ہو جاتا ہے جیسا کہ حیوانی فضلات کی آمیزش سے پہلے ہوتا ہے۔

ہمارے اپنے اجسام میں بھی سست آکسیدیشن کی ایک معروف توجیح موجود ہے۔ لیکن یہاں اس کی تفصیل میں آنہنا کچھ ضروری نہیں۔ نفس مضمون کو سمجھ لینے کے لئے صرف اتنا سا اجمال ہی کافی ہو گا کہ ہوا کی آکسیجن تنفس کے ذریعہ ہمارے پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے۔ اور وہاں سے نکل کر اس کو ہمارے جسم کے تمام ریشوں میں پہنچا دیتا ہے۔ پھر وہاں یہ آکسیجن اس مواد کے آکسیدائیز (Oxidise) کرنے میں صرف ہوتی ہے جو ریشوں سے مجا ہوتا رہتا ہے۔ اور اس

طرح اس مادہ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ پھر یہ کاربن ڈائی آکسائیڈ خون کے ساتھ ساتھ پھیپھڑوں میں آتا ہے۔ اور آخر کار تنفس کے ذریعہ ہوا میں پہنچ جاتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ بدل مایعہ کے لئے ہمیں غذا کی ضرورت پڑتی ہے کہ ریشوں سے جو مادہ بچا ہوتا ہے اس کی کمی کو پورا کرنے کے لئے ریشوں کو سالہ بہم پہنچتا رہے۔ چنانچہ غذا کے حرک کر دینے سے جسم کا وزن گھٹ جاتا ہے اور جسم کمزور بھی ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات پر ایک گہلی ہوئی فہادت ہے کہ ہمارے جسم کا کچھ نہ کچھ حصہ تدریجاً آکسائیڈیشن (Oxidation) کی نذر ہوتا رہتا ہے۔

آکسائیڈیشن کے عکس کو کیمیا کی زبان میں تھویل کہتے ہیں اس اصطلاح کا مفہوم کسی چیز نے آکسیجن کا اتحاد ہو جانا ہے کہ اس صورت میں وہ چیز پھر اپنی اسی حالت کی طرف عود کر آتی ہے جو اس کو آکسائیڈیشن سے پہلے تھی۔

لیکن جیسا کہ آگے جا کر معلوم ہوگا آکسائیڈیشن کے مفہوم جس قد بیان ہوئے ہیں اب اس سے وہ بہت زیادہ وسیع ہو چکے ہیں۔ اور کیمیائی تغیرات کے بعض اور اقسام کو بھی شامل ہیں۔

آکسیجن کے مفاد

آکسیجن کے بعض علی مفاد کا ذکر اس سے پہلے ہو چکا ہے۔ چنانچہ گزشتہ تقریر میں ہم اس بات کی طرف اشارہ کر چکے ہیں کہ حیوانات کے تنفس میں یہ آکسیجن کیا کام دیتی ہے۔ اور نامیاتی مادہ کی بوسیدگی کے فعل میں اس آکسیجن کو کیا دخل ہے۔ اس قسم کے مادہ کی بوسیدگی کا فعل حقیقت میں قدرت کا ایک نہایت فیاضہ کارنامہ ہے۔ اس سے بہت سا بیکار مادہ دفع ہو جاتا ہے۔ یہ مادہ اگر اس آکسیجن کے عمل سے بچا رہتا تو متعفن ہو کر کئی ایک

امراض کی پیدائش کا موجب ہوتا۔ علاوہ بریں گزشتہ تقریر میں یہ بھی معلوم ہو چکا ہے کہ حیوانی فضلات کے استعمال میں اس گیس کی قدر و قیمت کیا ہے۔ ان باتوں پر ہم یہ واقعات بھی مستزاد کر سکتے ہیں کہ صنعی اور حرئی اغراض کے لئے جو حرارت اور احتیالی طاقت درکار ہوتی ہے وہ تقریباً سب کی سب معدنی کوئلے کے احتراق سے حاصل کی جاتی ہے۔ اور کوئلے کا احتراق آکسیجن ہی کا مرہون بنتا ہے۔ یہ آکسیجن کوئلے کو ہوا سے بہم پہنچتی ہے۔ اگر کوئلے کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی قیثاً لینا پڑتی تو ہر ایک ٹن کوئلے کے ساتھ کم از کم تین ٹن آکسیجن درکار ہوتی۔ اور پھر ظاہر ہے کہ کارخانہ داروں کے اخراجات کس حد تک بڑھ جاتے۔

بازار میں جو اُستوانیوں میں بھری ہوئی آکسیجن بکتی ہے وہ آبدوز کشتیوں میں بھی کام آتی ہے۔ چنانچہ آبدوز کشتیوں میں اس قسم کی اُستوانیاں موجود رہتی ہیں۔ جب ان کشتیوں میں ہوا کی آکسیجن کم ہو جاتی ہے تو یہ کمی ان اُستوانیوں کی آکسیجن سے پوری کی جاتی ہے۔ آبدوز کشتیوں میں کبھی کبھی وہ آلہ بھی رکھ لیا جاتا ہے۔ جس میں سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) اور پانی کے تعامل سے آکسیجن پیدا ہوتی ہے۔ ضرورت کے وقت اس آلہ سے آکسیجن بہم پہنچائی جاتی ہے۔ یہ ہم پہلے بتا چکے ہیں کہ اُستوانیوں کی آکسیجن ذات الریہ اور ضیق النفس والے مریضوں کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہے۔

وہ چیزیں جو آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتیں

ہوا میں آکسیجن بمقدار کثیر موجود ہے اور بہت سی

چیزوں کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔ اس لئے جو چیزیں آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں ہوتی ہیں اور جب گرم کی جاتی ہیں تو جلتی بھی نکھیں ہیں وہ بہت سے مقاصد کے لئے قدر و قیمت کی نگاہ سے دیکھی جاتی ہیں۔ چنانچہ سونا، چاندی اور پلاٹینم (Platinum) اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ یہ چیزیں زیوروں کے لئے بکثرت استعمال کی جاتی ہیں۔ اور پلاٹینم سے تو دارالبقرہ میں استعمال کرنے کے لئے سونگھالیاں بھی بنائی جاتی ہیں۔ لوبا خالص آکسیجن میں رکھ کر گرم کرنے سے بلاشبہ جل اٹھتا ہے۔ لیکن ہوا میں وہ گرم کرنے سے بھی جلد آکسائیڈائز (Oxidise) نہیں ہوتا۔ اس لئے اس سے کھانے پکانے کے برتن بنائے جاتے ہیں۔ اور عمارتوں کو آگ سے محفوظ رکھنے کے لئے بھی وہ استعمال کیا جاتا ہے۔

یہ ظاہر ہے کہ وہ مرکبات جو پہلے ہی کامل طور پر آکسائیڈائز ہو چکے ہوتے ہیں انہیں یقیناً احتراق پذیر نہ ہونا چاہیے۔ ریت کا پتھر، سنگ، غار، آئسٹ، چینی مٹی، شیشہ اور پانی اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ اور اس لئے آگ ان پر کوئی اثر نہیں کر سکتی۔ علاوہ بریں یہ چیزیں جب گرم کی جاتی ہیں تو ان سے آکسیجن بھی آزاد نہیں ہوتی۔ ہاں بھاپ البتہ ایک ضعیف سی حد تک تحلیل ہو جاتی ہے۔ باقی سب چیزیں غیر متاثر رہتی ہیں۔ چنانچہ چینی مٹی اور شیشہ کا یہ حال ہے کہ جب یہ چیزیں گرم کی جاتی ہیں تو ان کے وزن میں نہ کچھ اضافہ ہوتا ہے نہ کچھ کمی آتی ہے۔ اس لئے وہ دارالبقرہ میں استعمال کرنے کے آلات بنانے کے لئے بہت مناسب چیزیں ہیں۔

عالمیت اور قیام پذیری
جو چیز مٹی کے ساتھ کیمیائی ترکیب میں داخل ہوتی ہے

اُسے علم کیمیا کی اصطلاح میں یوں کہا جاتا ہے کہ وہ کیمیاءِ عامل ہے۔ چنانچہ آکسیجن کا یہی حال ہے اور نائٹروجن کی حالت اس کے برعکس ہے۔ یعنی وہ مقابلۂ غلبہ عامل ہے۔ جو عنصر کیمیاءِ عامل ہوتا ہے وہ چونکہ رغبت سے ترکیب کھاتا ہے اس لئے جس مادہ کے ساتھ وہ ترکیب کھاتا ہے اُس کے ساتھ شدت وابستہ رہتا ہے۔ اس بناء پر عامل عنصر کو یوں بھی تصور کیا جا سکتا ہے کہ وہ عموماً ترکیبی حالت سے بہ مشکل آزاد ہوتا ہے۔

یہ امر بھی قابلِ لحاظ ہے کہ جو عناصر کیمیاءِ عامل ہیں اُن کے مرکبات مقابلۂ زیادہ قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ آکسیجن کے وہ مرکبات جو آکسائیڈز (Oxides) کہلاتے ہیں اُن میں سے اکثر کی قیام پذیری کا یہ عالم ہے کہ وہ سفید حرارت پر پہنچ کر بھی آکسیجن کو نہیں چھوڑتے۔ آکسیجن کے دیگر مرکبات یعنی ریت کا پتھر، سنگ خارا، اینٹ اور چینی مٹی وغیرہ جن کا ذکر اوپر کی تقریر میں گزر چکا ہے اُن کا بھی یہی حال ہے۔

کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے کے وسائل

۱۔ تپش کا تغیر :-

کیمیا کا یہ ایک معروف واقعہ ہے کہ اختلافِ حالات کے بموجب کیمیائی تغیر کی رفتار میں اختلاف پیدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً تپش کی ترقی، تمام کیمیائی تعاملوں کی سرعت میں اضافہ کر دیتی ہے۔ چنانچہ ٹھنڈا ہوا آکسیجن کے ساتھ بہت سستی سے ترکیب کھاتا ہے اور زنگ پیدا کرتا ہے۔ اور دوسری طرف سفید گرم لوہے کا یہ حال ہے کہ اُن چند دقیقوں میں جو اُسے لوہار کی

سندان پر گزرتے ہیں اُس کے وجود سے ایک خاص آکسائیڈ (Oxide) کی بہت سی مقدار تیار ہو کر چھلکوں کی شکل میں اڑ جاتی ہے۔ سفید گرم کوئلے کو تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں غائب ہو جاتا ہے۔ اور معمولی طور پر ہوا میں رکھا ہوا کوئلہ موسم گرما کی شدید سے شدید گرمی میں بھی یوں معلوم ہوتا ہے کہ گویا اُس میں کوئی قابل لحاظ کمی پیدا نہیں ہوئی۔ لیکن کیمیا دان کی نگاہوں کے لئے یہاں بھی اس یقین کے پہلو موجود ہیں کہ اس صورت میں بھی کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے۔ دونوں صورتوں میں صرف مدارج کا فرق ہے۔ چنانچہ با احتیاط تحقیق سے ثابت ہو سکتا ہے کہ کوئلے کا ذخیرہ جب گھلی ہوا میں رکھا رہتا ہے تو کوئلے کی حرارت پیدا کرنے کی طاقت ۲ تا ۵ فی صدی گھٹ جاتی ہے۔ اور جب وہ کسی ایسی جگہ رکھا ہوتا ہے جہاں وہ ہوا سے بیشتر محفوظ رہتا ہے (مثلاً پانی کے اندر) تو اس صورت میں اُس کی طاقت مذکورہ میں کوئی کمی پیدا نہیں ہوتی۔ واقعہ یہ ہے کہ تپش کا کوئی درجہ ایسا نہیں جس کے متعلق یہ فیصلہ ممکن ہو کہ صین اس مقام سے تعامل کی ابتدا ہوتی ہے اور اس نیچے کے مدارج پر تعامل کا امکان نہیں۔ ہر کیمیائی تغیر بشرطیکہ تغیرات مذکورہ کی طرح اُس میں بھی توانائی کا انہار ہوتا ہو، ہر تپش پر کسی نہ کسی مخصوص رفتار سے حادث ہوتا ہے۔ تغیر کی رفتار حادث کا ایک موٹا سا تخمینہ جو تجربہ کی بناء پر مترتب کیا گیا ہے، یہ ہے کہ اگر باقی تمام حالات یکساں رہیں تو تپش میں ہر دس درجوں کی ترقی حادث تغیر کی رفتار فی ثانیہ کو دو چند کر دیتی ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہہ سکتے ہیں کہ فی ثانیہ جتنا مادہ تغیر ہوتا ہے تپش کی اس ترقی سے اُس کی

مقدار دو چند ہو جاتی ہے۔ تپش کے تنزل کا نتیجہ اس کے برعکس ہے۔

تپش کی ترقی کا یہ اثر کیمیا میں نہایت اہم ہے۔ چنانچہ دو چیزوں کو ایک دوسری کے ساتھ ملا دینے سے جب کیمیائی تعامل کی کوئی علامت نظر نہیں آتی ہے تو کیمیا دان فوراً آمیزہ کو احتیاط کے ساتھ گرم کرنے لگتا ہے۔ یہ واقعہ ایسا عام ہے کہ گویا ہر کیمیا دان کی عادت میں داخل ہو گیا ہے۔

تپشوں کے بیان کرنے کے لئے کیمیا کی زبان میں عموماً مندرجہ ذیل اصطلاحوں سے کام لیا جاتا ہے۔ ان اصطلاحوں کے مقابل تپش کے وہ درجے بھی لکھ دئے گئے ہیں جو تپش پیا کے اعتبار سے ان اصطلاحات کے متجاوب ہیں :-

ابتدائی سُرخ حرارت	تقریباً	۵۲۵°
تاریک سُرخ حرارت	"	۷۰۰°
شوخ سُرخ حرارت	"	۹۵۰°
زرد حرارت	"	۱۱۰۰°
ابتدائی سفید حرارت	"	۱۳۰۰°
سفید حرارت	"	۱۵۰۰°

تیز خود پرور کیمیائی تعامل اور اس کی ابتداء

حدوث کے وسائل :-

جب لکڑی کے ایک سرے کو آگ دکھا دی جاتی ہے اور وہ برسرِ جلنے لگتا ہے تو اس تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس مقام کے قریب و جوار کی لکڑی کی تپش کو بڑھاتی جاتی ہے یہاں تک کہ ان حصّوں کے کیمیائی تعامل کی رفتار بھی اس حصّہ کے کیمیائی تعامل کی رفتار کے برابر ہو جاتی ہے جو ابتداءً جلایا

گیا تھا۔ اور اس طرح آخر کار تمام کلکڑی مٹھلہ کی شکل میں بھڑک اُٹھتی ہے۔ اب اگر ہوا کا تیز جھونکا شعلہ پر آئے تو سرد ہوا کی افزا کلکڑی کی تپش میں اور اُس کیس کی تپش میں جو کلکڑی سے نکل رہی ہے، ایک بہ یک تنزل پیدا کر دیتی ہے۔ اور کیمیائی امتزاج کی تیسری موقوف ہو جاتی ہے۔ پانی کو اس اعتبار سے طبعاً ہوا کی بہ نسبت زیادہ موثر ہونا چاہیئے۔

کیمیائی تعامل میں حصہ لینے والے مادوں کا اُس تپش پر رہنا جو تعامل کی تندگی کے لئے ضروری ہے، ایک طرف تو اس بات پر موقوف ہے کہ تعامل سے کتنی حرارت نمودار ہوتی ہے اور دوسری طرف اسے اس بات پر موقوف ہونا چاہیئے کہ ایصال و اشعاع سے نقصان حرارت کیا ہے۔ اگر ایصال و اشعاع سے بہت سی حرارت منتشر ہو رہی ہو تو تعامل کی تندگی کو برقرار رکھنے کے لئے اس سے زیادہ مقدار میں حرارت کی پیدائش لازم ہے۔ مثلاً جب لوہے اور آکسیجن میں کیمیائی امتزاج ہوتا ہے تو اس قدر حرارت پیدا ہوتی ہے کہ ان مادوں کو تپش اشتعال پر رکھنے کے لئے کفایت کرتی ہے اور اس پر بھی اُس کا اچھا خاصا حصہ اشعاع کے لئے بچا رہتا ہے۔ لیکن وہاں جو ہوا میں دکھا ہوتا ہے تو چونکہ ہوا میں چار جس نائٹروجن ہے اس لئے ابتداء لوہے کو صورت بالا کے مقابلہ میں صرف ایک جس آکسیجن میسر آتی ہے۔ پھر اس کے گردا گرد آکسیجن کے صرف ہوتے جانے سے نائٹروجن کا محی سب بڑھتا جاتا ہے اور لوہے کو اس سے بھی کثیر آکسیجن میسر آتی ہے۔ علاوہ بریں یہ نائٹروجن بھی چیز تعامل میں ہوتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ یہ بھی اُسی تپش پر پہنچ جائے جو لوہے کے جلانے کے لئے لازم ہے۔ اور یہ تپش غالباً ۲۰۰۰ ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ لوہے اور آکسیجن کے تعامل سے پیدا

ہونے والی حرارت کا کچھ حصہ ادمر بھی صرف ہوتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ تعامل میں روک پیدا ہو جاتی ہے اور لوہا اتنی سرعت کے ساتھ آکسائیڈائیز (Oxidise) نہیں ہوتا کہ تعامل کی پیدا کی ہوئی حرارت سے وہ تمام چیزیں جو حینر تعامل میں ہیں پیش مذکور پر پہنچ جائیں۔

وہ چیزیں جو حرارت کی ناقص موصول ہیں ان کی حالت لوہے سے بہتر رہتی ہے۔ چنانچہ لکڑی، موم، پتی اور اسی قسم کی اور چیزیں، ہوا میں جلتی رہتی ہیں۔ اور لوہا نہیں جلتا۔ سفوف شدہ لوہا البتہ ہوا میں جل سکتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس حالت میں بہ اضافت وزن، لوہے کے ذرات کسی مقابلہ زیادہ وسیع سطح ہوا کے سامنے کھلی رہتی ہے۔ اور اس طرح لوہے کو آکسیجن کی زیادہ مقدار میسر آ جاتی ہے۔

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ یہاں ہم صرف اس حالت کا ذکر کر رہے ہیں جو متحد حرارت نامی کیمیائی تعامل کی ابتداء کے لئے ضروری ہے۔ اس حرارت کو اُس حرارت کے ساتھ غلط نہ کرنا چاہیے جو تعامل کے دوران میں پیدا ہوتی ہے۔ تعامل کے دوران میں پیدا ہونے والی حرارت عموماً بہت زیادہ ہوتی ہے۔

اس قسم کے تعامل کی ابتداء کے لئے جو حرارت درکار ہے اُس کی مقدار تجربہ کے حالات و شرائط کے بموجب بدلتی رہتی ہے۔ چنانچہ شروع میں مادہ کا جتنا حصہ گرم کیا جاتا ہے اُس کی وسعت کو گھٹا کر اور اس حصہ کو حرارت کے عمل و اضطلاع سے محفوظ رکھ کر اس حرارت کی مقدار کو ہم جہاں تک چاہیں کم کر سکتے ہیں۔ مثلاً اکثر حالتوں میں اِمالی چکر کا پیدا کیا ہوا ایک شرارہٴ وحید ہی کیمیائی تعامل کی ابتداء کر دینے کے لئے کافی ہوتا ہے۔

لیکن وہ حرارت جو خود تعامل سے پیدا ہوتی ہے اُس

کی مقدار ہر تعامل کے لئے معین ہے۔ اور صرف اشیائے متعاملہ کی نوعیت اور اُن کی مقدار پر موقوف ہے۔

وہ تعامل جن میں حرارت پیدا نہیں ہوتی بلکہ اُلٹی جذب ہوتی ہے اُن کا مال مجداگانہ ہے۔ اس قسم کے تعاملوں میں حرارت کی معین اور بہت سی مقدار بہم پہنچانا پڑتی ہے اور جب اس اہتمام میں فرق آجاتا ہے تو تعامل فوراً موقوف ہو جاتا ہے۔

اس بحث کے ضمن میں دو اصطلاحیں بھی ذہن نشین کر لو :-

وہ تعامل جس میں حرارت پیدا ہوتی ہے اسے کیمیا کی زبان میں حرارت ذرائع کیمیائی تعامل کہتے ہیں۔ اور جس تعامل میں حرارت جذب ہوتی ہے وہ حرارت خوار کیمیائی تعامل کے نام سے یاد کیا جاتا ہے۔

خود پروردگیمیائی تعامل کی ابتداء کا وسیلہ صرف گرم کرنا ہی نہیں۔ چنانچہ دیا سلائی کے سرے پر جو اشتعال پذیر مادہ ہوتا ہے وہ مستحیل ہو جانے کی بہت کچھ قابلیت رکھتا ہے۔ لیکن اس پر بھی اُس کا یہ حال ہے کہ معمولی پیشوں پر نہایت سستی سے مستحیل ہوتا ہے۔ اور اس لئے دیا سلائی سالہا سال تک کارگزاری کے قابل رہتی ہے۔ دیا سلائی کے جلانے کے لئے عموماً مادہ مذکور کے ذرا سے حصہ میں دگر سے تند تموج پیدا کر دیا جاتا ہے۔ اور اسی سے تیز تعامل کی ابتداء ہو جاتی ہے۔ پھر اس تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ بہت جلد تمام مادہ کو مشتعل کر دیتی ہے۔

دھماکو روئی کے دھماکے کا بھی یہی حال ہے۔ اس کے ساتھ یہ انتظام کر دیا جاتا ہے کہ ضرورت کے وقت گدازندہ تیز چوٹ سے متاثر ہو۔ پھر اسی سے دھماکو روئی کے وجود میں تعامل شروع

ہو جاتا ہے۔ اور وہ تیز دھماکے کے ساتھ مستحیل ہوتی ہے۔
 اس مضمون کے ضمن میں ایک خاص نکتہ غور کے قابل
 ہے۔ یعنی اس بحث کے ساتھ اکثر تپش اشتعال کا نام لیا جاتا
 ہے۔ اور یہ اصطلاح اپنے مفہوم کے اعتبار سے گمراہ کر دینے والی
 ہے۔ چنانچہ اس سے یہ احتمال پیدا ہوتا ہے کہ احتراق کی اجزاء
 کے لئے کوئی خاص تپش معین ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا
 نہ چاہیے کہ احتراق کی پیدائش کے کئی اسباب ہیں اور ان اسباب
 میں تپش صرف ایک سبب کا حکم رکھتی ہے۔ مثلاً باریک پسا
 ہوا لوہا آہنی تار کی بہ نسبت پست تر تپش پر جلنے لگتا ہے۔ اور
 یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ لوہا جب سفوف
 کی شکل میں ہوتا ہے تو دوسری شے متعامل یعنی
 آکسیجن کے سامنے آنے کے لئے اس کی زیادہ سطح
 پیدا ہو جاتی ہے۔ سیسا اگر انقسام کی اس نازک حد
 تک پہنچا ہوا ہو جس حد پر اسے لیڈ پائپر فورس کہتے ہیں تو وہ
 کمرہ کی معمولی تپش پر بھی جل اٹھتا ہے۔ پھر اسی مضمون کے دوسرے
 پہلو پر بھی غور کرو کہ اگر آکسیجن کا دباؤ ایک کڑو ہوائی سے کمتر
 ہو تو دھاتی تار کو جلانے کے لئے دباؤ کی طبیعی حالت کے مقابلہ
 میں بلند تر تپش پر پہنچانا پڑتا ہے۔ میتھائل الکول (Methyl
 alcohol) کے بخار میں ہوا ملی ہو تو اس آمیزہ میں احتراق
 پیدا کرنے کے لئے آمیزہ کو سرخ حرارت سے بھی بلند تر تپش پر پہنچانا
 پڑتا ہے۔ اور اگر اسی آمیزہ میں کوئی قماستی عامل مثلاً
 پلاٹینم (Platinum) کا باریک تار موجود ہو تو آمیزہ معمولی سی حرارت
 سے جل اٹھتا ہے۔ ان واقعات سے ظاہر ہے کہ جن اسباب
 کے باعث احتراق کی اجزاء ہوتی ہیں ان میں تپش کے علاوہ
 ٹھوس مادہ کی طبیعی حالت، گیس یا بخار کا دباؤ، تپائی عامل کا دباؤ

یا فقدان اور تاسی عامل کی نوعیت بھی شامل ہیں۔ اس لئے جب تک باقی اسباب کی تعین نہ ہو جائے اُس وقت تک ہم تعیناً یہ نہیں کہہ سکتے کہ تپش اشتعال سے کیا مراد ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ابتدائے احتراق کے اسباب متعدد ہیں۔ یہ اسباب اپنی اپنی ذات میں تغیر پذیر بھی ہیں۔ اور تپش ان میں سے صرف ایک ہے۔

طبعیاد احتراق

کبھی کبھی سُست آکسائیڈیشن (Oxidation) ترقی پا کر احتراق کی شکل بھی اختیار کر لیتا ہے۔ اس شکل میں اسے مادہ کا طبعیاد احتراق کہتے ہیں۔ اس واقعہ کی حقیقت ذہن نشین کرنے کے لئے اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ کسی مادہ مثلاً لوہے کی کون سی معین مقدار جب آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کوئی خاص آکسائیڈ (Oxide) پیدا کرتی ہے تو یہ تعامل تیز ہو یا سُست، اس کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کی مجموعی مقدار ہر حالت میں ڈھری رہتی ہے۔ اگر تعامل سُست ہو اور مادہ جو آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو رہا ہے وہ ہوا کے لئے آزادانہ کھلا جڑا ہو تو ظاہر ہے کہ ہوا، تعامل کی پیدا کی ہوئی حرارت سے گرم ہوتی جائیگی اور اس حرارت کو کیمیائی تعامل کے حیز سے اڑا لے جائیگی۔ پھر اس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ تپش میں کوئی خاص ترقی محسوس نہ ہو سکیگی۔ لیکن اگر مادہ خشک گھاس یا چیتھڑوں کی طرح حرارت کے ایصال میں ناقص ہو اور اُسے صرف اپنی ہوا بستر آئے جو آکسائیڈیشن (Oxidation) کے لئے تو کافی ہو لیکن حرارت کو اڑا لے جانے کے لئے کفایت نہ کر سکتی ہو تو اس صورت میں ممکن ہے کہ حرارت جمع ہوتی جائے

اور آخر کار مادہ کی تپش اس حد تک پہنچ جائے جس حد پر پہنچ کر اس مادہ کا احتراق شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ :
خشک گھاس کے بڑے بڑے تودوں میں کبھی کبھی اس قسم کے واقعات پیدا ہو جاتے ہیں۔

روغنوں کے بنانے میں جو چیتھرے استعمال کئے جاتے ہیں وہ جب تیل (اسی کا تیل اور تارین) سے تریتر ڈھیر کی شکل میں رکھ دئے جاتے ہیں تو ان چیتھروں کو بھی کبھی کبھی آگ لگ جاتی ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ان چیتھروں کا تیل اپنے ”خشک ہونے“ کے دوران میں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سخت بیروزی مادہ میں بدلتا ہے۔ اور چیتھرے چونکہ حرارت کے ایصال میں ناقص ہیں اس لئے وہ آخر کار اس تعامل سے یہاں تک گرم ہو جاتے ہیں کہ ان میں آگ لگ جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے حوادث سے بچنے کے لئے تیل سے ”پھگے ہوئے“ چیتھرے یا تو جلا کر ضائع کر دئے جاتے ہیں اور یا وحالت کے بند صندوق میں رکھ دئے جاتے ہیں۔

جہازوں کے اندر کوئلے کے ذخیروں میں بھی اسی طرح کبھی کبھی آگ لگ جاتی ہے۔ یعنی کوئلے کے سخت آکسیدیشن (Oxidation) سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ جمع ہوتے ہوئے اس حد پر پہنچ جاتی ہے کہ کوئلہ جل اٹھتا ہے۔

۲۔ کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینے کے اور وسائل۔

جب تپش مستقل رہتی ہے تو اس صورت میں بھی بعض حالتوں میں کیمیائی تعامل کی رفتار کو بدل دینا ممکن ہے۔ یعنی تپش کے علاوہ حالات و شرائط کے اور تغیرات بھی ہیں جن سے کیمیائی

تعال کے تیز کر دینے میں یا اُس کی رفتار کو تیزی سے ہٹا کر اعتدال پر رکھنے میں کام لیا جا سکتا ہے۔ اس اجمال کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

(۱) ارتکاز کا تغیر

حالات و شرائط کے تغیرات جو کیمیائی تعامل کی رفتار پر مؤثر ہوتے ہیں ان میں پیش کے بعد سب سے زیادہ اہم اشیائے متعاملہ کے ارتکاز کا تغیر ہے۔ خالص آکسیجن اُس آکسیجن کے مقابلہ میں یقیناً زیادہ عامل ہے جو ہوا میں نائٹروجن کے ساتھ ملی ہوئی ہے۔ ہوا کی شکل میں آکر آکسیجن کی عالمیت کا کمزور ہو جانا آکسیجن کے ارتکاز ہی کے تغیر کا نتیجہ ہے۔ ایک گڑبڑ ہوئی کے دباؤ میں رکھی ہوئی خالص آکسیجن کے ارتکاز کو اگر اکائی مان لیا جائے تو ہوا میں کی آکسیجن کا ارتکاز تقریباً نصف ہے۔ اور جب باقی تمام حالات یکساں ہوں تو شے متعامل کی رفتارِ تعامل اُس کے ارتکاز کی تناسب ہونا چاہیے۔ اس لئے ہوا کی آکسیجن کی عالمیت اسی نسبت سے کمزور ہو گئی ہے۔ یہ دعویٰ ایک امر واقعہ ہے اور اس کی صداقت میں شک و شبہ کی کوئی گنجائش نہیں۔ یہ ظاہر ہے کہ کیمیائی تعامل کے نتیجہ کی رفتارِ پیدائش کی تعیین میں اس واقعہ کو بھی بہت کچھ دخل ہونا چاہیے کہ ایک شے متعامل کو دوسری شے کے ہر حصہ تک رسائی کا کتنا موقع ہے۔ اور اگر باقی تمام حالات یکساں رہیں تو اس رسائی کا موقع یقیناً اُس کثافت پر موقوف ہونا چاہیے جو شے متعامل کو حینِ تعامل میں حاصل ہے۔

شے متعامل اگر گیس ہے تو اُس کا ارتکاز اُس کے جُزئی دباؤ سے محسوب ہوتا ہے۔ چنانچہ بہت بلند مقامات پر چرچہ رخ بخوبی نہیں ملتے کیونکہ وہاں آکسیجن بہت رقیق ہے۔ دوسری طرف

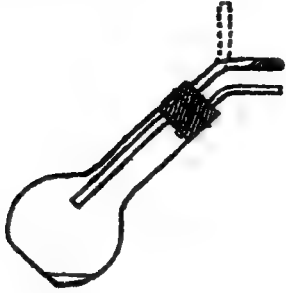
مالج ہوا کا یہ حال ہے کہ اُس میں آکسیجن نہایت مرکب ہو جاتی ہے۔ اس لئے جب جلتا ہوا کو ٹکے کا سفوف، مالج ہوا میں ڈالا جاتا ہے تو اتنا تیز تعامل ہوتا ہے کہ دھماکا ہو جاتا ہے۔ حالانکہ معمولی ہوا میں کوئلہ صرف دھماکا سا جلتا ہے۔ اسی طرح جب... پیش پر رکھے ہوئے بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کو چھوٹی ہوئی آکسیجن پر بہت سا دباؤ ڈالا جاتا ہے اور اس طرح اُس کو کشیف کر دیا جاتا ہے تو آکسیجن اس آکسائیڈ کے ساتھ ترکیب کھا کر اسے ڈائی آکسائیڈ (Dioxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اور جب دباؤ کم کر دیا جاتا ہے تو آکسیجن پھر آزاد ہو جاتی ہے۔

(ب) حاملانہ یا تماشائی عمل

جب کوئی غیر چیز، پیش میں کسی قسم کا تغیر پیدا ہونے کے بغیر اشیائے متعامل کی رفتار تعامل کو اس طرح تیز کر دیتی ہے کہ اُس کی اپنی ذات میں کوئی مستقل تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ اور وہ بظاہر محض اپنی موجودگی ہی سے یہ اثر پیدا کرتی ہوئی معلوم ہوتی ہے، تو اس کے عمل کو حاملانہ عمل یا تماشائی عمل کہتے ہیں۔ اور اس فعل کا نام حملان ہے۔ اس طرح عمل کرنے والی چیز اپنے عمل کے دوران میں حامل کہلاتی ہے۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کی تحلیل کو مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اسی عمل سے تیز کرتا ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) جب ایسی مٹھاری میں رکھ کر جو شکل مٹھ کی طرح نکاس نلی سے مرتب کر دی گئی ہو اس احتیاط سے پگھلایا جاتا ہے کہ وہ اپنے نقطہ اباحت (۳۵۱°) سے زیادہ گرم نہ ہونے پائے تو اس پیش پر آکسیجن کے اخراج کا شاید ہی کوئی شاہد محسوس ہوتا ہے۔ اب اگر مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سفوف سے بھرا

ہوا پتلے شیش کا جودہ اس پگھلے ہوئے مادہ میں ڈال کر توڑ دیا جائے
 تو اس مادہ کی تحلیل اتنی تیز ہو جاتی ہے
 کہ بہت سی آکسیجن نکلنے لگتی ہے۔ اور
 تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد نفل سے
 مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese
 dioxide) بچنے بغیر متغیر حاصل
 ہو سکتا ہے۔



جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے
 مینگانیز ڈائی آکسائیڈ کا ایسا یہ حال ہے کہ گرم کرنے سے وہ بھی آکسیجن دیتا ہے
 لیکن اس کی تحلیل کا یہ عالم ہے کہ ۴۰۰° پر بھی کچھ قابل احساس نہیں ہوتی۔
 آکسوں (Oxone) میں ہمیشہ کیو پرکس ہائیڈرو آکسائیڈ
 (Cuprous hydroxide) کے شاخے پائے جاتے ہیں۔ اور یہ
 شاخے پانی اور سوڈیم پر آکسائیڈ (Sodium peroxide) کے تعامل کو
 تیز کر دیتے ہیں۔

بہت سے کیمیائی تعاملوں کے متعلق یہ بات دریافت ہو چکی ہے
 کہ ان کی رفتار جو بظاہر طبعی رفتار معلوم ہوتی ہے، حقیقت میں آبی بخارات
 کے شاخوں کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ بہت سے عناصر کا یہ حال
 ہے کہ بہت کچھ گرم کرنے پر بھی ان میں بخوبی خشک کر دی ہوئی آکسیجن
 کے ساتھ ترکیب کھانے کا کوئی رجحان محسوس نہیں ہوتا۔ اور پھر رطوبت کا
 فدا سا شاخہ داخل کر دینے پر وہ یک بہ یک جلنے لگتے ہیں۔ اس بنا پر
 پانی کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ بھی حالات عمل کرنے والی چیزوں
 میں شامل ہے۔

لہذا دھاکے سے بچنے کے لئے جودہ کو توڑنے سے پہلے صراحی کو احتیاطاً تولیہ میں لپیٹ
 دینا چاہیے۔

چند مثالیں ایسی بھی ہیں جن میں حالات کا عمل، کیمیائی تعامل کو مست کر دیتا ہے۔ مثلاً کسی سلفائیٹ (Sulphite) کے محلول میں تھوڑا سا بنزائیٹل الکوحل (Benzyle alcohol) یا ذرا سا مینائیٹ (Mannite) ملا دیا جائے تو سلفائیٹ (Sulphite) کو ہوا اُس تیزی سے آکسیڈائیز (Oxidise) نہیں کرتی جس سے کہ وہ معمولی حالت میں کرتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ حلال مشبہ بھی ہے اور منفی بھی۔

(ج) حل

اشیائے متعاملہ جب محلول کی شکل میں لی جاتی ہیں تو اکثر حالتوں میں اس صورت میں بھی اُن کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ مثلاً سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے محلول میں جب سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملایا جاتا ہے تو یہ چیزیں فوراً تعامل کرتی ہیں۔ اور اگر یہ چیزیں خشک ہوں اور ٹاون میں باہم ملا کر رگڑی جائیں تو گھنٹوں کی محنت کے بعد بھی اُن کا بہت سا حصہ تغیر سے بچا رہتا ہے۔ گرم کرنے سے بھی ان پر اتنا تیز اثر پیدا نہیں ہو سکتا۔ اس واقعہ کی حقیقت یہ ہے کہ محلول کی شکل میں اشیائے متعاملہ کے ذرات ایک دوسرے سے بخوبی اقتراب حاصل کر سکتے ہیں۔ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ کیمیائی تعاملوں کے احداث میں یہ تدبیر کتنی کثرت سے کام آتی ہے۔ پھر اس کی کارگزاری کا اندازہ بھی بخوبی ہو سکیگا۔

کیمیاء

مادہ کو جب کیمیائی تغیر لاحق ہوتا ہے تو مادہ کی قابل حصول توانائی عموماً حرارت کی شکل میں نمودار ہوتی ہے اور اکثر حالتوں

میں اس حرارت کے احتساب سے نہایت مفید اور مطالب خیر نتائج مترقب ہو سکتے ہیں۔ اس لئے مناسب ہو گا کہ آکسیجن کے بعض تعامل اس اعتبار سے بھی دیکھے لئے جائیں۔

جن کیمیائی تعاملوں کا مطالعہ حرارت کے اعتبار سے منظور ہوتا ہے وہ عموماً کسی نہ کسی حرارہ پیم میں ترتیب دئے جاتے ہیں اور حرارہ پیم میں پانی استعمال کیا جاتا ہے۔ تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اس پانی کی تپش بڑھا دیتی ہے۔ اور پھر تپش کی ترقی سے حرارت کی مقدار پر بخوبی استدلال ہو سکتا ہے۔ جب آکسیجن کی سی گیسوں کا مطالعہ مقصود ہوتا ہے تو یہ تمپسین پلاٹینم (Platinum) کے بند جوڈ میں رکھی جاتی ہیں۔

حرارت کی وہ مقدار جو ۱۰۰۰ پر ایک گرام پانی کی تپش میں ایک درجہ کی ترقی کر دیتی ہے اُسے علمی زبان میں حرارہ کہتے ہیں۔ اس اعتبار سے حرارت کی وہ مقدار جو ۲۵۰ گرام پانی کی تپش کو ۱۰ بڑھا دیتی ہے اُس کو ۲۵۰ حرارے سمجھنا چاہیے۔ اور ۲۰ گرام پانی کی تپش کو ۵ بڑھا دینے کے لئے جتنی حرارت درکار ہے اُس کی مقدار ۱۰۰ حرارہ ہونی چاہیے۔

طبیعیات میں تو مقدار مادہ کی اکائی گرام ہے لیکن حرکیات کے لئے سہولت اس بات میں ہے کہ اکائی اُس مقدار کو تصور کیا جائے جسے کسی چیز کا ضابطہ تعبیر کرتا ہے۔ پھر اس اعتبار سے کاربن کی حرارت احتراق سے وہ حرارت مراد ہوگی جو ۱۲ گرام کاربن (کوئلے) کے ساتھ ۳۲ گرام آکسیجن کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتی ہے۔ اور یہ حرارت ۹۷,۶۰۰ گرام پانی کی تپش میں ایک درجہ کی ترقی پیدا کر دینے کے لئے کافی ہے۔ کیمیا کی زبان میں اس واقعہ کے لئے حسب ذیل طرز بیان اختیار کیا جاتا ہے:—



حرارہ

دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ ایک کلوگرام (Kilogram) پانی کی تپش کو ۱۰ سے لفظ جو ش تک بڑھا دینے کے لئے نصف اونس سے بھی کمتر کاربن کا احتراق درکار ہے۔

یہ امر واقعہ ہے کہ جب کیمیائی اشیاء کی معین مقداروں کو کیمیائی تغیر لاحق ہوتا ہے تو ہمیشہ اور ہر حال میں اتنی ہی حرارت نمودار یا جذب ہوتی ہے جتنی کہ کسی خاص حالت میں ہو سکتی ہے بشرطیکہ تجربہ کے شرائط یکساں ہوں اور کیمیائی تغیر بھی وہی ہو۔ اس حرارت کی مجموعی مقدار پر کیمیائی تعامل کے احداث کی رفتار کا کوئی اثر نہیں ہوتا۔

بظاہر یہ امر مستبعد معلوم ہوتا ہے کہ لوہے کی زنگ آلودگی کے دوران میں بھی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ لیکن اگر لوہے کی بہت سی کیلیں زنگ آلود ہو رہی ہوں اور ان میں نازک تپش پیا رکھا ہو تو وہ اس بات کا بخوبی پتہ دے سکتا ہے کہ ان کیلوں کا ڈھیر اپنے گرد و فواح کی اشیاء کی بہ نسبت بلند تر تپش پر ہے۔ جیسا کہ ہم پہلے بیان کر چکے ہیں وہ چیزیں جو حرارت کی ناقص موصل ہیں ان میں عموماً ایک بہ یک شغل ہو جانے کا رجحان پایا جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ان کے آکسیدیشن سے رفتہ رفتہ جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ جمع ہوتی رہتی ہے۔ چنانچہ تیل سے بجھکے ہوئے چیتھڑے اور ناہل طور پر خشک کی ہوئی گھاس وغیرہ اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ ہمارے اپنے جسموں کی گرمی بھی ایک حد تک اسی واقعہ کا نتیجہ ہے۔

بقائے توانائی کا کلیہ علم کیمیا کی ایک مسلم صداقت ہے۔ اس کے رُوس سے ظاہر ہے کہ جب کسی کیمیائی تعامل کا تعاکس ممکن ہوتا ہے تو اس تعامل سے جتنی حرارت نمودار ہوتی ہے اتنی ہی حرارت بہم پہنچا دینے سے کیمیائی تغیر کو سمتِ مخالف میں الٹ جانا چاہیے۔ اس طور پر جو حرارت بہم پہنچائی جاتی ہے وہ محض اس کیمیائی توانائی کے اعادہ میں صرف ہوتی ہے جو اشیائے متعاملہ کے اس ابتدائی نظام کی

انکین کے لئے ضروری ہے۔ مثلاً جب پارے اور آکسیجن کے ایک ایک کیمیائی اکائی وزن، باہم ترکیب کھاتے ہیں تو حرارت کے ۳۰۰۰ حرارے خود بخود ہوتے ہیں :-



حرارہ

اور مرکب مرکیورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) کے ایک وزن ضابطہ کی تحلیل کے لئے بھی اتنی ہی حرارت مطلوب ہے تاکہ آزاد پارے اور آزاد آکسیجن کیمیائی توانائی کی وہ مقدار میسر آ جائے جو ان کی آزادی کے لئے لازم ہے۔

دارالتجربہ میں حرارت کے جو ماخذ میسر آ سکتے ہیں ان سے تمام کیمیائی تغیرات کا متعکس کر دینا عملاً ممکن نہیں۔ اس میں شک نہیں کہ چھوٹے سے پیمانہ پر حادث ہونے والے کیمیائی تعامل سے جتنی حرارت پیدا ہوتی ہے اس کی مادی حرارت کا بہم پہنچا دینا کچھ مشکل نہیں۔ لیکن اس کے علاوہ کچھ اور بھی ضروری ہے۔ یعنی یہ بہم پہنچائی ہوئی حرارت اس انداز پر ہونی چاہیے کہ اس سے ایک خاص درجہ کی تپش میسر آ جائے ورنہ وہ کوئی اثر پیدا نہیں کر سکتی۔ مثلاً کیلسیم (Calcium) اور آکسیجن کے ترکیب کھانے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کی مقدار ایسے حدود کے اندر اندر ہے کہ بہ آسانی اس کی تخمین ہو سکتی ہے :-



حرارہ

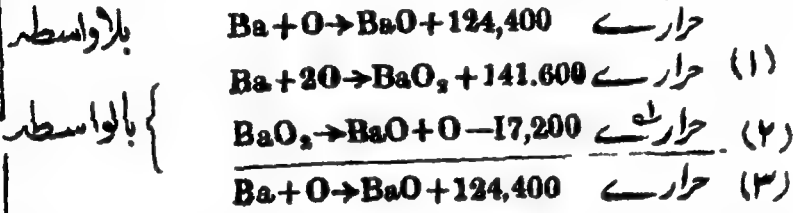
اور کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) کے لئے یہ حرارت تو کیا اس سے بہت زیادہ کا بہم پہنچا دینا بھی کچھ مشکل نہیں۔ اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ یہ قاعدہ کیلسیم آکسائیڈ (Calcium oxide) کو تحلیل کر دینے سے قطعاً عاجز ہے۔ اس کی وجہ بظاہر صرف یہی معلوم ہو سکتی ہے کہ اس مطلب کے لئے تپش کا جو بلند درجہ درکار ہے وہ میسر نہیں آتا۔

اسی سلسلہ میں یہ بات بھی نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تیز تحلیل کی پیدائش کے لئے جو تپشیں درکار ہیں ان کی حدیں بہت وسیع ہیں۔ چنانچہ بعض چیزیں صرف اسی حالت میں اپنے حال پر قائم رہ سکتی ہیں کہ ان کی تپش ۵۰ سے پست ہو۔ اور جب تپش اس سے درجہ سے بڑھ جاتی ہے تو وہ تحلیل ہو جاتی ہیں۔ پھر سونے اور پلاٹینم (Platinum) کے آکسائیڈز (Oxides) کی طرح بعض چیزیں وہ بھی ہیں کہ ان کی تحلیل کے لئے صرف ذرا سا گرم کر دینا کافی ہے۔ اور اکثر اشیاء کا یہ عالم ہے کہ برقی قوس کی تپش پر بھی ان کی تحلیل کا امکان پیدا نہیں ہوتا۔ چنانچہ چونا (CaO) ایک ایسی ہی چیز ہے۔

جب توانائی، حرارت کی بجائے برق کی شکل میں بہم پہنچائی جاتی ہے تو وسعت مذکور مقابلہ نہایت آسانی کے ساتھ ان وسائل کی سرحد میں آ جاتی ہے جو معمولی طور پر میسر آ سکتے ہیں۔ چنانچہ کوئی چیز ایسی نہیں جو برقی رو سے متاثر ہو سکتی ہو اور ۱۰ وولٹ یا اس سے بھی کمتر قوت ب کی رو اس کو تحلیل کر دینے پر قادر نہ ہو۔ اور ۱۱۰ وولٹ بلکہ اس سے بھی زیادہ طاقت کی برقی رو بہ آسانی تیار ہو سکتی ہے۔ آج کل صنیعی کیمیا میں برقی قواعد کے رواج کو جو عمومیت حاصل ہے وہ ایک حد تک اسی سہولت کا نتیجہ ہے۔

حرکیہ کے نہایت اہم اصولوں میں سے ایک مجموعی حرارت کے استقلال کا کلیہ ہے۔ اس کی تفصیل یہ ہے کہ اگر اشیاء کا کوئی ایک نظام مختلف مارج میں سے گزر کر یا ایک سے زیادہ رستے اختیار کر کے، اشیاء کے کسی دوسرے نظام میں منتقل ہو سکتا ہے تو ان مختلف مرحلوں میں جو حرارتیں پیدا ہوتی ہیں

ما جذب ہوتی ہیں اُن کا الجبری مجموعہ ہر حال میں وہی رہتا ہے جو مستقیم استعمال میں ہوتا ہے۔ مثلاً بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) اُس کے اجڑنے ترکیبی کو ضروری تناسبوں میں بلا واسطہ ترکیب دینے سے بھی بنتا ہے اور اس طرح بلا واسطہ بھی بن سکتا ہے کہ پہلے بیریم ڈائی آکسائیڈ (Barium oxide) تیار کر لیا جائے اور پھر اس آکسین سے نصف آکسین خارج کر دی جائے۔ ان تغیرات میں حرارت کی مقداریں حسب ذیل ہوں گی :-



اب اگر آخری دو مساواتیں (۱) اور (۲) الجبری طور پر جمع کر لی جائیں اور BaO_2 اور O جو مجموعی مساوات کے دونوں پہلوؤں میں مشترک ہیں انہیں کاٹ دیا جائے تو کیمیائی تعامل وہی رہ جاتا ہے جو (۱) میں ہے۔ اور پیدا شدہ حرارت کی میزان مستوفی بھی وہی ۱۲۴،۴۰۰ حرارہ ہے۔

ایسی حالتوں میں اگر مجموعی حرارت ہر حال میں یکساں نہ ہو تو اس کا نتیجہ یہ ہونا چاہیے کہ مختلف طریق عمل اختیار کر لینے سے ایک ہی چیز کے ایسے مختلف نمونے تیار ہو جائیں کہ ان میں کیمیائی توانائی کے تناسب مختلف ہوں۔ اور اس قسم کی بوالعجبی کی پیدائش کا کوئی امکان ابھی تک ہمارے محیط اختیار میں نہیں آیا۔

کیمیائی تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی مقدار سے ہم اس بات کا اندازہ کر سکتے ہیں کہ اشیائے متعاملہ کے نظام سے کتنی کیمیائی توانائی حاصل ہو سکتی ہے۔ اور اگر اس

قسم کے دو نظام نگاہ میں ہوں تو ان کی قابل حصول توانائیوں کا مقابلہ بھی کر سکتا ہے۔ اس بناء پر کیمیائی تعاملوں کے دوران میں پیدا ہونے والی حرارتوں کی مقداروں سے اشیائے متعاملہ کے مختلف نظاموں کی اضافی کیمیائی عاملیتوں کی تخمین میں اکثر کام لیا جاتا ہے خاص خاص حالتوں میں جب کہ وہ حالات و شرائط بعینہ یکساں ہوتے ہیں جن کے ماتحت اس قسم کے تعامل حادث ہو رہے ہوتے ہیں، مقابلہ مذکور کا موقع بخوبی پیش آ سکتا ہے۔

اب سے پہلے کیمیا میں یہ امر تسلیم کر لیا گیا تھا کہ کیمیائی تعامل کے دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ اشیائے متعاملہ کی کیمیائی عاملیت کی تناسب ہوتی ہے۔ لیکن اس مسئلہ کی عمومیت قابل قبول نہیں۔ اس اجمال کی تفصیل آگے چل کر بیان کی جائیگی۔

اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ حرارت کی پیدائش یا اس کا جذب ہو جانا بذات خود کیمیائی تعامل کی دلیل نہیں۔ چنانچہ طبیعی تغیرات کے ساتھ ساتھ بھی اس قسم کے واقعات حادث ہوتے ہیں۔ مثلاً پانی کی تبخیر میں حرارت جذب ہوتی ہے۔ اور بخار کی تکثیف میں حرارت پیدا ہوتی ہے۔

مشقیں

۱۔ فاسفورس، کاربن، اور لوہے کے احتراق کو تعبیر کرنے کے لئے جب کہ احتراق انگیز چیز آکسیجن ہے، مساواتیں مرتب کرو۔

۲۔ جب اگرام سوڈیم (Sodium) آکسیجن میں جلتا ہے تو، ۱۰ اگرام سوڈیم آکسائیڈ (Sodium oxide) پیدا ہوتا ہے۔ اس آکسائیڈ کا مقابلہ کیا ہونا چاہیے؟ تعامل کو مساوات

سے تعبیر کرو۔
۳۔ فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹررشہ کے ساتھ پانی کے تعامل کرنے سے جو مالچ پیدا ہوتا ہے اُس مالچ کے طبیعی اجزاء کیا ہیں؟ فاسفورک (Phosphoric) ٹررشہ کے اجزائے ترکیبی بیان کرو۔

۴۔ یہ بات تم کس طرح ثابت کرو گے کہ جب پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) اور مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے آمیزہ سے آکسیجن تیار کی جاتی ہے تو تجربہ کے ختم ہو جانے کے بعد مینگانیز ڈائی آکسائیڈ غیر متغیر پایا جاتا ہے؟ اس مطلب کے لئے تم مادی اشیاء کی کونسی خاصیت سے کام لو گے؟
۵۔ گندک اور لوہے کے کیمیائی امتزاج سے، اور مرکورک آکسائیڈ (Mercuric oxide) کی تحلیل سے بحث کرو اور بتاؤ کہ ان تعاملوں کی ابتداء کس طرح کی جاسکتی ہے اور پھر ان میں خود پروری کی قابلیت کہاں تک ہے۔

۶۔ کسی چیز کی حرارت نوعی ۱۵۰ ہو تو اُس کے ۵۰۰ گرام کو ۱۵۰ سے ۳۰۰ تک پہنچا دینے کے لئے حرارت کے کتنے حرارے درکار ہونگے۔

۷۔ جب اگرام گندک، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تبدیل ہوتی ہے تو ۲۲۲۰ حرارے نمودار ہوتے ہیں۔ اس اعتبار سے گندک کی حرارت احتراق کیا ہونی چاہیے؟
۸۔ حریمیائی مقدمات، کیمیائی مالیت کا صحیح معیار نہیں ہیں۔ اس دعوے کا ثبوت اجمالاً بیان کرو۔

دوسری فصل

اوزون

OZONE

سٹارٹ میں فان ماروم برقی مشین سے کام لے رہا تھا کہ اس نے مشین کے قرب و جوار میں ایک نئی قسم کی تیز بو محسوس کی جو ہلکائی کلورین کی بو سے مشابہ تھی۔ پھر شوٹنبین نے سٹارٹ میں ثابت کیا کہ یہ بو ایک ایسی چیز کی بو ہے جو اپنی متمیز اور مخصوص شخصیت رکھتی ہے۔ اس چیز کا نام اُس نے اوزون (Ozone) رکھا۔ اور اس کے حاصل کرنے کے متعدد طریقوں کا اکتشاف بھی کیا۔

ہوا میں اوزون کی موجودگی نہایت مشتبہ ہے اور بظاہر اس کا کوئی امکان بھی نظر نہیں آتا کیونکہ یہ چیز بہت غیر قائم ہے۔ اس قدرتی یا مصنوعی آنکھرن کے عین قرب و جوار میں البتہ موجود ہوتی ہے۔

لے Van Marum

سے Schanbein

سے یونانی زبان میں اس لفظ کے معنی ”سوگنٹے“ کہیں۔

لیکن وہاں بھی صرف عارضی طور پر۔

اوزون کی بناوٹ

اوزون (Ozone) کی بناوٹ اور اُس کی حقیقت اس واقعہ سے ایک حد تک واضح اور مبہر بن ہو سکتی ہے کہ اوزون آکسیجن کو گرم کرنے سے بن جاتی ہے۔ اور جوں جوں تپش میں ترقی ہوتی ہے اس کے تعادل کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ اوزون کی خلقت میں حرارت جذب ہوتی ہے۔ چنانچہ

$$2O_3 \rightleftharpoons 3O_2 + 61,400 \text{ حرارہ}$$

آکسیجن کو گرم کرنے سے جو اوزون پیدا ہوتی ہے آکسیجن میں مختلف تپشوں پر اس کا فی صدی تناسب حسب ذیل ہوتا ہے:-

۱۲۹۶ پر	۰.۱ فی صدی
۲۰۳۸ پر	۱.۵۲ فی صدی
۲۵۰۰ پر	۱۶.۱۵ فی صدی

اگر آمیزہ آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہوتا جائے تو تعادل مذکور بالا متعکس ہو جاتا ہے اور تپش کے متزل کے ساتھ ساتھ اوزون کا تناسب گھٹتا جاتا ہے یہاں تک کہ ۲۰۰ پر یا اس سے کچھ آدھ نیچے آکر آکسیجن میں اوزون کی مقدار عملاً صفر ہو جاتی ہے۔ ہاں اگر گیس کو جلد جلد ٹھنڈا کر کے کمرے کی تپش پر پہنچا دیا جائے تو اوزون بیشتر برقرار رہتی ہے۔ کمرے کی تپش پر تعادل مذکور کا تعکس بہت سست ہوتا ہے۔

حرارت کے اثر سے اوزون (Ozone) کی پیدائش اس طرح باسانی دکھائی جاسکتی ہے کہ برقی رو سے سفید گرم کیا ہوا پلاٹینم کا تار یا جلی ہوئی ٹائیڈر جن کا ذرا سا پتلا نوکدار شعلہ مائع ہوا کی سطح کے نیچے داخل کر دیا جائے۔ اوزون گرم تار یا شعلہ کے قریب پیدا ہوتی

ہے اور جب اس مقام کو چھوڑتی ہے تو پائل ہوا (-۱۹۰) کو چھو کر فوراً سرد ہو جاتی ہے۔ چنانچہ حرارت سے جو گیسیں تبخیر ہو کر اٹھتی ہیں ان میں ۵۱ تا ۲۱ فی صدی اوزون پائی جاتی ہے۔ جب ہنسنی مشعل کے شعلہ میں نلی کی باریک سی نوک سے آکسیجن پہنچائی جاتی ہے تو وہاں بھی اوزون کے کچھ شائے پیدا ہوتے ہیں اور اس حد تک پیدا ہوتے ہیں کہ احساس میں آ سکتے ہیں۔

اوزون کی تیاری

۱۔ اوزون (Ozone) کے تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ مطلوبہ توانائی آکسیجن میں سے برقی موہیں گزار کر ہیا کی جائے۔ اس مطلب کے لئے شکل ۹ کا آلہ استعمال کیا جاتا ہے۔

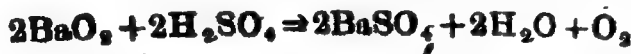


شکل ۹

یہ آلہ شیشہ کی دو مشترک المحور نلیوں میں مشتمل ہے۔ آکسیجن (Oxygen) ان نلیوں کی درمیانی فضا میں سے گزرتی ہے۔ بیرونی نلی کے بیرونی پہلو پر اور اندرونی نلی کے اندرونی پہلو پر قلعی کا ورق چپکا دیا جاتا ہے۔ برقی موہیں ان ہی درقوں کو امالی چکر کے قطبوں سے جوڑ کر پیدا کی جاتی ہیں۔ آکسیجن اگر خشک اور سرد ہو تو آکس کا ۵۰ فی صدی آسانی اوزون میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ شیشہ کی جو سطح آکسیجن کے قریب ہوتی ہے وہ ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride)

کے عمل سے پھیل دی جائے تو اس سے اوزون کی پیدائش بڑھ جاتی ہے۔
۲۔ ہلکے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی برق پاشیدگی سے جو آکسیجن (Oxygen) پیدا ہوتی ہے اس میں اوزون کی بھی خفیف سی مقدار پائی جاتی ہے۔

۳۔ وہ آکسائیڈز (Oxides) جو سلفیورک ترشہ کے تعامل سے آکسیجن پیدا کرتے ہیں ان کے ساتھ جب سلفیورک ترشہ تعامل کرتا ہے تو کچھ اوزون بھی پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تعامل



سے جو آکسیجن پیدا ہوتی ہے اس میں اوزون بھی پائی جاتی ہے۔

۴۔ جب فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں بالتدريج آکسیدائیز (Oxidise) ہوتی ہے تو اس صورت میں بھی کچھ اوزون بنتی ہے۔ یہاں اوزون کی پیدائش غالباً اس غیر قائم اشیاء کی تحلیل کا نتیجہ ہے جو تعامل مذکور سے پیدا ہوتی ہیں اور ان کی ترکیب میں بہت سی آکسیجن داخل ہوتی ہے۔

۵۔ فلورین (Fluorine) اور پانی کے تعامل سے جو آکسیجن

(Oxygen) پیدا ہوتی ہے اس میں پندرہ فی صدی تک اوزون (Ozone) بھی پائی جاتی ہے۔

اوزون کے طبیعی خواص :-

اوزون نیلے رنگ کی گیس ہے۔ یہ گیس -۱۱۹° پر جو شش کھاتی ہے۔ اس لئے جب آکسیجن اور اوزون کا آمیزہ ایک ایسی لانا نلی میں سے گزارا جاتا ہے جو مائع آکسیجن (-۱۸۲°) میں رکھی ہو تو اوزون مائع بن جاتی ہے۔ اس طرح جو گہرے نیلے رنگ کا غیر شفاف مائع حاصل ہوتا ہے اس میں صرف تقریباً ۱۳ فی صدی آکسیجن ہوتی ہے۔ اور وہ بخیر سے جدا کی جاسکتی ہے۔ جب یہ مائع کشید کیا جاتا

ہے تو آخری حصہ میں آکسوزون (O₃, Oxozone) پائی جاتی ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ برقی موجوں کے استعمال سے جو اوزون (Ozone) بنتی ہے وہ ۱۱ فی صدی آکسوزون پر مشتمل ہوتی ہے۔

اوزون میں ایک خاص طرح کی بو پائی جاتی ہے۔ جس کی طرف ہم اس مضمون کے شروع میں اشارہ کر چکے ہیں۔

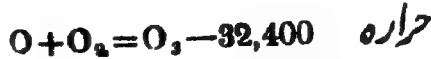
آکسیجن کی بہ نسبت اوزون پانی میں بہت زیادہ حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۲ پر ایک گڑبڑ ہوائی دباؤ کے ماتحت ۱۰۰ حجم پانی میں ۵۰ حجم اوزون حل ہو جاتی ہے۔ اوزون اگر آکسیجن کے ساتھ ملی ہو تو اُس کی قابلیت حل حسب قاعدہ اُس کے جُڑی دباؤ کی تناسب ہوتی ہے۔ اوزون، تاپرین اور دیگر عطری تیلوں میں بھی بلا تحلیل حل ہوتی ہے۔

اوزون کے کیمیائی خواص

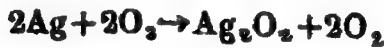
اوزون غیر قائم گیس ہے۔ اگر بہت سی آکسیجن کے ساتھ ملی ہوئی ہو تو البتہ مقابلہ کسی قدر قیام پذیر ہو جاتی ہے۔ اس لئے اس کی کثافت اور اس کے وزن سالمہ کی دریافت صرف بالواسطہ ممکن ہے۔ اوزون (Ozone) جب برقی موجوں کی توانائی سے سرد

آکسیجن میں پیدا کی جاتی ہے تو وہ آہستہ آہستہ تحلیل ہوتی ہے۔ لیکن تپش کی ترقی سے دیگر تمام تغیرات کی طرح یہ تغیر بھی تیز ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ۲۵۰ — ۳۰۰ پر جا کر آکسیجن اور اوزون کے تعادل کا یہ حال ہو جاتا ہے کہ آکسیجن کے مقابلہ میں اوزون کا تقریباً کوئی شائبہ باقی نہیں رہتا۔ مائع اوزون کبھی کبھی دھماکے کی سی تندگی کے ساتھ تحلیل ہوتی ہے۔

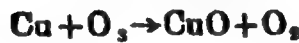
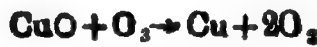
اوزون کی پیدائش کے دوران میں بہت سی توانائی جذب ہوتی ہے۔ یہ توانائی برقی موجوں سے آتی ہے۔ اور تیاری کے دوسرے قاعدوں میں اُن تعاملوں سے حاصل ہوتی ہے جو اوزون پیدا کرنے والے تعامل کے ساتھ ساتھ حادث ہوتے ہیں۔ چنانچہ



آکسیجن کی بہ نسبت اوزون بہت زیادہ تیز آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ پارے اور چاندی کو بھی آکسیدائیزنگ کر دیتی ہے حالانکہ آکسیجن ان پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ پارے کے آکسیدیشن (Oxidation) سے مرکب آکسائیڈ HgO (Mercuric oxide) اور چاندی کے آکسیدیشن (Oxidation) سے پلور پر آکسائیڈ Ag_2O_2 (Silver peroxide) پیدا ہوتا ہے :-



پارے کے ساتھ اس کے تعامل کا نتیجہ ایسا نمایاں ہے کہ اس سے اوزون (Ozone) کے نہایت خفیف خفیف سے شائبوں کا بھی سراغ مل سکتا ہے۔ چنانچہ پارا اپنی کامل مایعیت کھو دیتا ہے اور جس فیصد کے برتن میں رکھا ہوتا ہے اس کی سطح کے ساتھ چٹ جاتا ہے۔ بعض دھاتوں (مثلاً مینگنیز، چاندی، اور تانبے) کے آکسائیڈز (Oxides) اوزون کو تحلیل کر دیتے ہیں۔ یہ واقعہ، تحول اور آکسیدیشن (Oxidation) کے تواتر کا نتیجہ ہے۔ اور دھاتی آکسائیڈز آج کار غیر متغیر پایا جاتا ہے۔ مثلاً



اوزون کی آکسیدائیزنگ (Oxidising) طاقت اس کے سالمہ کی ناقیام پذیری کا نتیجہ ہے۔ اس کی ناقیام پذیری کے باعث اس سے آکسیجن کا ایک جوہر جدا ہو جاتا ہے اور معمولی آکسیجن کا سالمہ باقی رہ جاتا ہے۔



آکسیجن کا سالمہ مقابلہ غیر مال ہے۔ اور یہ آزاد غددہ جوہر کیمیاء بہت زیادہ عامل ہوتا ہے۔ اس لئے اوزون ان چیزوں کو بھی آکسیدائیزنگ

کر دیتی ہے جن کو آکسیجن اپنی معمولی حالت میں آکسیڈائیز کر دینے سے قاصر ہے۔

ان آکسیڈیشن کے عملوں میں گیسو حجم کا کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آکسیجن کے سالمہ (O_2) کا حجم وہی ہے جو اوزون کے سالمہ (O_3) کا حجم ہے۔ اور آکسیڈیشن (Oxidation) کا فعل اوزون کے صرف تیسرے جوہر سے سرزد ہوتا ہے۔

اوزون کی آکسیڈائیزنگ (Oxidising) طاقت

کی چند اور مثالیں بھی قابل بیان ہیں۔ چنانچہ اوزون (Ozone) نامیاتی مادہ کو بہت جلد برباد کر دیتی ہے۔ اس لئے اوزون دار آکسیجن کو معمولی برتن کی نلی میں سے گزارنا قرین مصلحت نہیں۔ اوزون بہت سے نباتی رنگین مادوں اور مصنوعی رنگوں کا رنگ زائل کر دیتی ہے۔ واقعہ

یہ ہے کہ کاربن (Carbon) کے پیچیدہ مرکبات میں سے اکثر بے رنگ ہیں۔ اس لئے ذرا سا کیمیائی تغیر بھی رنگ پر بہت کچھ

اثر کرتا ہے۔ چنانچہ تغیر کا اثر پیچیدہ سالمہ کے خواہ ایک دو جوہروں پر ہی پڑتا ہوا اتنے سے اثر کی وجہ سے بھی مادہ کا بے رنگ ہو جانا یا

کم از کم اس کے رنگ کی شوری کا جانا رہنا تقریباً یقینی ہو جاتا ہے۔

مثلاً نیل $C_{10}H_8N_2O_2$ ایک نباتی رنگ ہے اور وہ مصنوعی طور پر بھی

بنایا جاتا ہے۔ جب اس کے ہلکے محلول میں سے اوزون (Ozone)

شدہ آکسیجن گزاری جاتی ہے تو نیل آکسیڈائیز (Oxidise) ہو کر آئسٹین

$C_8H_5NO_2$ (Isatin) میں بدل جاتا ہے اور رنگ زائل ہو جاتا ہے۔

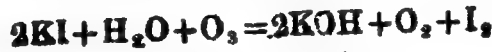
ماضی و انت تیلوں اور موموں کا رنگ کاٹنے میں اور آٹے

اور نشاستہ کی تخلیص میں اوزون تجارتی طور پر استعمال کی جاتی ہے۔

پیٹرو گریڈ، مل، اور بعض دیگر مقامات پر پینے کے پانی کو نامیاتی مادہ

سے پاک کرنے میں بھی کام آتی ہے۔ لیکن اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف کے استعمال میں لاگت کم آتی ہے۔ اس سے چڑیا خانوں کے حیوانی مکانوں میں بدبو کے زائل کرنے میں بھی کام لیا جاتا ہے۔ اور انسانی بود و باش کے مکانوں میں ان جراثیم وغیرہ کے قتل کرنے میں استعمال ہوتی ہے جو گرد و غبار کے ساتھ ہوا میں پہنچ جاتے ہیں لیکن اس مطلب کے لئے گیس کا بہت سا ارتکاز ضروری ہے۔

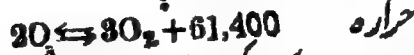
اوزون، لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) PbS کو لیڈ سلفیٹ ($PbSO_4$, Lead sulphate) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ اور پانی کی موجودگی میں پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) سے آیوڈین (Iodine) کو آزاد کرتی ہے :-



آکسائیڈائزنگ عوامل

ان کی عاملیت کی توجیہ

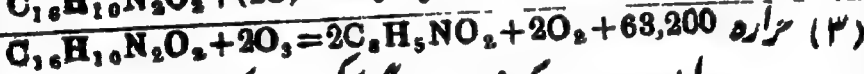
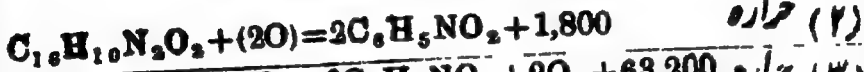
اوزون جب آکسیجن میں بدلتی ہے تو اس سے بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ



اس لئے ضروری ہے کہ آکسیجن کی بہ نسبت اوزون میں اندرونی توانائی زیادہ ہو۔ جب یہ حال ہے تو ظاہر ہے کہ کسی چیز کے آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کے لئے آکسیجن کی بہ نسبت اوزون کو زیادہ

توانائی بروئے کار لانا چاہیے۔ پھر آکسیجن کے مقابلہ میں اس کا زیادہ عامل ہونا امر لازم ہے۔ چنانچہ آزاد آکسیجن سردی کی حالت میں نیل کے ساتھ تعامل نہیں کرتی اور پانی اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) پر بھی اس سے کوئی اثر پیدا نہیں ہوتا۔ اس کے برعکس اوزون کا یہ حال ہے کہ وہ ان چیزوں کو بہت جلد آکسیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے۔

عامل کی حرارتوں پر غور کرنے سے یہ فرق بخوبی واضح ہو جاتا ہے۔ ذیل کی مساواتوں کو دیکھو:—



مساوات (۲) کے رُو سے اگر آکسیجن کے عمل سے نیل کا آکسیڈائز (Oxidise) ہو کر آئسٹین (Isatin) میں بدل جانا ممکن ہو تو اس صورت میں جو حرارت پیدا ہو سکتی ہے اُس کی مقدار ۱,۸۰۰ حرارہ ہوگی۔ لیکن جب ہم اوزون سے کام لیتے ہیں تو حرارت کی مقدار مذکورہ کے علاوہ وہ حرارت بھی میسر آ جاتی ہے جو اوزون کی تحلیل (مساوات ۱) سے پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تمام حرارت جو بالجملة آزاد ہوتی ہے وہ ۶۳,۲۰۰ حرارہ (مساوات ۳) ہے اور یہ مقدار اُس حرارت کی مقدار سے ۳۵ گنا زیادہ ہے جو آزاد آکسیجن کو آکسیڈائزنگ عامل کے طور پر (مساوات ۲) استعمال کرنے سے میسر آتی ہے۔

اسی طرح کے استدلال سے ہم ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترقہ کے آکسیڈائز (Oxidise) کرنے میں آزاد آکسیجن کے مقابلہ میں پوٹاشیم پر پٹنگائیٹ کی ترجیحی قابلیت کی بھی توجیہ کر سکتے ہیں۔ وہ چیزیں جو آزاد آکسیجن کے مقابلہ میں آکسیڈائز (Oxidise) کرنے

کی زیادہ قابلیت رکھتی ہیں انہیں ہم آکسیڈائزنگ (Oxidising) عوامل کی جماعت میں شامل کرتے ہیں۔

اس بات کو نگاہ میں رکھنا چاہیے کہ جب اوزون (Ozone) آکسیڈائزنگ عامل کے طور پر عمل کرتی ہے تو عموماً اس کے ہر سالمہ کی آکسیجن کے جوہروں میں سے صرف ایک جوہر اس مطلب کے لئے بروئے کار آتا ہے۔ اور سالمہ کے باقی سے آکسیجن بن جاتی ہے۔ چنانچہ اوزون کے اس عمل کی جو مثالیں بیان ہوئی ہیں ان سے یہ واقعہ بخوبی ظاہر ہے۔

اوزون کی تشخیص

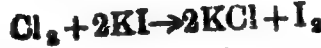
اوزون، پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ساتھ جو سلوک کرتی ہے اس سے اوزون (Ozone) کی تشخیص میں کام لیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ حیرت انگیز تعامل میں اگر نشاستہ بھی موجود ہو تو آزاد شدہ آئیوڈین اس کے ساتھ ترکیب کھا کر گہرے نیلے رنگ کا مرکب پیدا کرتی ہے۔ اور یہ تعامل ایسا نازک ہے کہ اس سے اوزون کے خفیف سے شائبہ کا بھی پتہ چل سکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول میں نشاستہ ملا دیا جاتا ہے اور اس سے کاغذ تر کر لئے جاتے ہیں۔ جب اس قسم کا کاغذ ایسی ہوا یا آکسیجن میں رکھا جاتا ہے جس میں اوزون موجود ہوتی ہے تو کاغذ فوراً نیلا ہو جاتا ہے۔

لیکن تشخیص کا یہ قاعدہ صرف اس مال میں قابل اعتماد ہو سکتا ہے جب کہ پوٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کو تحلیل کر دینے والی کوئی اور چیز موجود نہ ہو۔ مثلاً کلورین (Chlorine)، ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide)، نائٹروجن پراکسائیڈ (Nitrogen peroxide) اور بعض اور آکسیڈائزنگ (Oxidising)

عوامل بھی پوٹاشیم آئیوڈائیڈ سے آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کرتے ہیں۔ اس لئے جب ان میں سے کوئی موجود ہو تو اس قاعدہ سے اوزون کے وجود پر اتفاق کے ساتھ استدلال نہیں ہو سکتا۔

ایسی حالتوں میں ہلکے گلابی رنگ کے پتسی کاغذوں کو پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے محلول سے بھگو کر کام میں لانا چاہئے۔ اس صورت میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) پتسی کاغذ کو نیلا کر دیگا۔

تشخیص کے اس قاعدہ میں صرف ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ایسی چیز ہے جو مداخلت کر سکتی ہے۔ باقی سب چیزوں کا تعامل بالکل اور طرح پر ہوتا ہے۔ مثلاً اگر کلورین موجود ہو تو



اوزون کی ماہیت

اوزون حقیقت میں آکسیجن ہی کی بدلی ہوئی شکل ہے۔ اس لئے اسے آکسیجن کا بہروپ سمجھنا چاہئے۔ چنانچہ اوزون کا آکسیجن سے پیدا ہونا اس امر کی نہایت موثق دلیل ہے۔ اور پھر اس کے کیمیائی خواص سے اس پر مزید شہادت بھی خواطر خواہ قائم ہو سکتی ہے۔

اوزون کی ترکیب

معمولی آکسیجن اور اس کے بہروپ اوزون (Ozone) کی ماہیت میں صرف یہ فرق ہے کہ اوزون کا سالمہ تین جوہروں پر مشتمل ہے۔ اور معمولی آکسیجن کا سالمہ صرف دو جوہروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ اوزون کی ترکیب کے بارے میں یہ نتیجہ کئی ایک تجربوں کے نتائج کی بنا پر مرتب کیا گیا ہے۔ ان تجربوں کی تفصیل حسب

ذیل ہے :-

۱۔ جب آکسیجن، برقی موجوں کے زیرِ عمل رکھی جاتی ہے تو اس کے حجم میں کمی پیدا ہو جاتی ہے۔ یہ واقعہ اندازاً روز اور ٹیسٹ سے شکل غلط کی سنی نلی کے ذریعہ ثابت کیا ہے۔ انہوں نے اس نلی کو خشک آکسیجن سے بھرا اور اس کے مڑے ہوئے تنگ حصہ میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈال دیا کہ آکسیجن نلی سے نکلنے نہ پائے۔ اسی سے دباؤ کا اندازہ کرنے میں بھی کام لیا۔



شکل ۱

جب آکر اس طرح مرتب ہو گیا تو امالی چکر کے ذریعہ آکسیجن میں برقی موجیں گزاریں۔ کچھ دیر کے بعد مڑی ہوئی نلی میں کئی خوشہ نے صاف بتا دیا کہ جنیس کا حجم گھٹ گیا ہے۔

اس کے بعد نلی کو تقریباً ۳۰۰ مرتبہ گرم کیا تو جنیس پھر اپنے اسی ابتدائی حجم پر آگئی۔ او اس میں اوزون (Ozone) کا کوئی

شائبہ باقی نہ رہا۔ یہی تجربہ بار بار کر کے دیکھا۔ ہر مرتبہ یہی ثابت ہوا کہ آکسیجن کو اوزون میں تبدیل کرنے سے حجم کم ہو جاتا ہے۔ اور جب اوزون (Ozone) حرارت پہنچا کر معمولی آکسیجن میں تبدیل کر دی جاتی ہے تو حجم پھر اپنی اسی اصلی حالت پر آ جاتا ہے۔

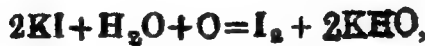
Andrews ۱۵

Tait ۱۷

اس طرح چونکہ آکسیجن کا صرف تھوڑا سا حصہ اوزون میں تبدیل ہو سکتا تھا اس لئے یہ تجربہ اس بات کے معلوم کرنے کے لئے کافی نہ تھا کہ حجم کے تغیر اور آکسیجن کی تبدیل شدہ مقدار میں کیا تعلق ہے۔

۳۔ اب اسی نلی میں تجربہ سے پہلے شیشہ کا ایک ایسا چھوٹا سا ستر بھر تجوڑ رکھ دیا جس میں پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول بھر دیا گیا تھا۔ پھر قاعدہ مذکور سے آکسیجن کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کیا۔ اور حجم کی کسی نگاہ میں رکھ کر پھر اس کے بعد تجوڑ کو توڑ دیا۔ جب پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ کو اوزون نے تحلیل کر دیا اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو گئی تو گیس کے حجم میں کوئی مزید کمی محسوس نہ ہوئی۔ علاوہ بریں نلی کو ۳۰۰ مہر تک گرم کر دینے کے بعد ٹنڈا کر کے اسی ابتدائی قیاس پر لے آنے سے اب پہلے کی طرح گیس کے حجم میں کوئی اضافہ بھی نہ ہوا۔

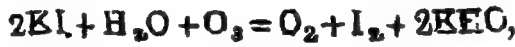
اب پوری احتیاط کے ساتھ اس آئیوڈین (Iodine) کی تخمین کی جو اوزون کے تعامل سے آزاد ہوئی تھی تو پھر مساوات ذیل سے یہ بات بخوبی معلوم ہو سکتی تھی کہ جس آکسیجن نے اس آئیوڈین (Iodine) کو آزاد کیا ہے اس کی واقعی مقدار کیا ہے :-



اس تجربہ سے یہ نتیجہ مترتب ہوا کہ پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ساتھ تعامل کرنے میں جو آکسیجن صرف ہو جاتی ہے اس کا حجم عین اس کمی کے برابر ہے جو آکسیجن کو اوزون (Ozone) میں تبدیل کر دینے سے پیدا ہوتی ہے۔

ان واقعات نے ثابت کر دیا کہ جب اوزون نے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کیا تو اس اوزون سے جو آکسیجن آزاد ہوئی اُس کا حجم خود اوزون کے حجم کا مساوی ہے۔ علاوہ بریں اس سے یہ بھی ثابت ہو گیا کہ پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے تعامل میں جو آکسیجن صرف ہو سکتی ہے اُس کا حجم گیس کے حجم کی ابتدائی کمی کے برابر ہے۔

محققین نے ان واقعات کی یہ توجیہ کی کہ اوزون (Ozone) کو سالمی ضابطہ O_3 سے تعبیر کرنا چاہیئے۔ پھر اس اعتبار سے پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ اور اوزون کے تعامل کی شکل حسب ذیل ہو سکتی ہے۔



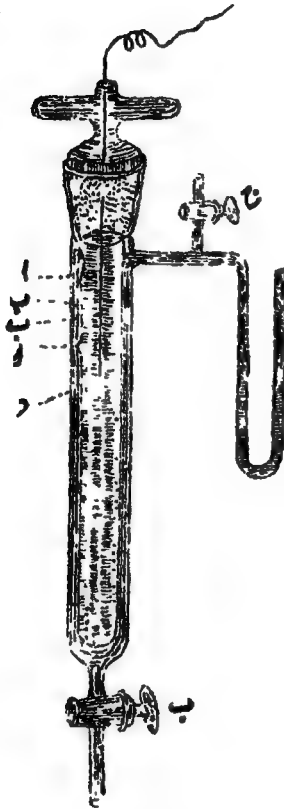
۳۔ لیکن اس نتیجہ کی صحت ثابت کرنے کے لئے اس امر کا معلوم ہونا ضروری ہے کہ اوزون کی وہ آکسیجن جو پوٹاسیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے تعامل میں ضرت ہو جاتی ہے اور وہ آکسیجن جو اوزون سے آزاد ہوتی ہے ان دونوں کے جھوں کو ایک دوسرے سے فی الواقع کیا نسبت ہے۔ یہ ثبوت مسورٹ نے بہم پہنچایا۔ اور اس مطلب کے لئے تاریخین کی اس خاصیت سے استفادہ کیا کہ اس میں اوزون (Ozone) بلا تحلیل جذب ہو جاتی ہے۔ پھر تحقیقات سے اس نتیجہ پر پہنچا کہ اوزون دار آکسیجن میں سے اوزون کو تاریخین میں جذب کر لینے سے گیس کے حجم میں جو کمی پیدا ہوتی ہے وہ حجم کے اُس اضافہ سے دو چند ہے جو اوزون دار آکسیجن کو گرم کرنے سے

لے Soret

لے Turpentine

پیدا ہوتا ہے۔

یہ واقعہ شکل ۱۱۱ کے آلہ سے ثابت کیا جاسکتا ہے۔



شکل ۱۱۱

یہ آلہ جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک ایسی نلی پر مشتمل ہے جس میں طولانی مجوف ڈاٹ لگا دی گئی ہے۔ یہ ڈاٹ تقریباً نلی کے پینڈے تک پہنچ جاتی ہے۔ آکسیجن اس ڈاٹ اور بیرونی نلی کی درمیانی فضاء میں رہتی ہے۔ اور تار پین پتلے سے شیشہ کی سر بہر شعری نلی و میں رکھی جاتی ہے جس کو سنبھالنے کے لئے ڈاٹ اور بیرونی نلی پر چھوٹے چھوٹے دندانے لگے اور ب بنا دئے ہوتے ہیں۔ تجربہ کے دوران میں آلہ گھماتے ہوئے بیخ میں رکھ دیا جاتا ہے کہ پیش مشتمل رہے۔

امالی پکڑ کا ایک تار لگھلتے ہوئے بیخ کے پانی میں ڈبو دیا جاتا ہے اور دوسرا تار ڈاٹ کے

مجوف میں رکھ ہوئے ہلکائے ٹرٹھے میں رہتا ہے۔ جب برقی جویا اگزاری جاتی ہیں تو آکسیجن کا کچھ حصہ اوزون (Ozone) کی شکل اختیار کر لیتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ حجم میں کمی پیدا ہو جاتی ہے۔ اس کمی کا اندازہ اُس پیمانہ سے ہو سکتا ہے جس کا انتظام نلی کے ساتھ کر دیا گیا ہے۔

جب حجم میں کافی کمی ہو جاتی ہے تو برقی موجوں کو روک دیا جاتا ہے۔ اور ڈاکٹ اس طرح ذرا سی پھرا دی جاتی ہے کہ آپٹین والی تلی ٹوٹ جائے اور تارپین باہر نکل آئے۔ تارپین اوزون کو جذب کر لیتی ہے۔ اور اوزون (Ozone) کے جذب ہو جانے سے گیس کے حجم میں مزید کمی پیدا ہوتی ہے۔

اگر آلہ صحیح حالت میں ہو اور تجربہ میں پوری احتیاط ملحوظ رہے تو اس تجربہ سے یہ نتیجہ مترقب ہوتا ہے کہ حجم کی یہ دوسری کمی پہلی کمی سے دو چندی ہے۔ اس بناء پر حجم یوں قیاس کر سکتے ہیں کہ اوزون کی پیدائش کے لئے دو حجم آکسیجن ایک حجم آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے یعنی آووگائیڈرو کے دعوے کے نوے سے آکسیجن کا ایک سالمہ آکسیجن کے آدھے سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ اس لئے اوزون کی سالمی ترکیب O_3 سے تعبیر ہوئی چلی ہے۔

۴۔ اگر O_3 اوزون کے ضابطہ کی صحیح تعبیر ہے تو ضروری ہے کہ آکسیجن کی کثافت ۱۶ کے مقابلہ میں اوزون (Ozone) کی کثافت ۲۴ ہو۔ اور پھر گیس انتشار کے کلیہ کے بموجب اوزون کا انتشار بھی اسی نسبت سے کم ہونا چاہیے۔ مسوڈٹ اپنی تحقیقات سے اس نتیجہ پر پہنچا ہے کہ واقعہ یہی ہے۔ اور اُس کے تجربوں نے ثابت کر دیا ہے کہ اوزون کی کثافت کو ۲۴ ہی کا عدد تعبیر کرتا ہے۔ پھر اس پہلو سے بھی ظاہر ہے کہ اوزون کا وزن سالمہ ۴۸ اور اس کا سالمی ضابطہ O_3 ہونا چاہیے۔

تیسری فصل

ہائیڈروجن

HYDROGEN

ہائیڈروجن یوں تو سولہویں صدی ہی میں پیدا سلسلے کے ارتقاء میں آگئی تھی۔ لیکن وہ اس کی ماہیت سے واقف نہ ہو سکا۔ اور اس گیس کو دیگر احتراق پذیر گیسوں پر عمل کر کے رہ گیا۔ اس غلط بحث کا نتیجہ یہ ہوا کہ ہائیڈروجن کی تشخیص اٹھارہویں صدی تک ملتوی رہی۔ چنانچہ سائنس میں کیونڈیش نے یہ مرحلہ طے کیا اور اس کے ہاتھ پر ہائیڈروجن کی انفرادی شخصیت متحقق ہوئی۔ پھر اس سے چند سال بعد یعنی سائنس میں کیونڈیش نے یہ بھی ثابت کیا کہ جب ہائیڈروجن جلتی ہے تو وہ پانی پیدا کرتی ہے۔ چنانچہ اس نے اس مانعہ کی بھی نامی مقدار جمع بھی کر لی۔ اس سے قبل سائنس میں لیوازیے ثابت

Paracelsus

۱

Cavendish

۲

Lavoisier

۳

کر چکا تھا کہ ہوا کا حامل مجزہ آکسیجن ہے۔ اب ان دو نتیجوں نے یہ بات ثابت کر دی کہ پانی کوئی بسیط چیز نہیں بلکہ مرکب ہے۔ اور اس کا ایک جز وہ عنصر ہے جس کو کیونڈلش نے مشغف کیا۔ بدیں اعتبار اس نو کشف عنصر کا نام ہائیڈروجن (Hydrogen) رکھا گیا ہے۔

وقوع :-

آزادی کی حالت میں یہ عنصر دوسری گیسوں کے ساتھ ملا ہوا اُس مواد میں پایا جاتا ہے جو آتش فشاں پہاڑوں کی آتش باری کے زمانہ میں زمین کے اندر سے خارج ہوتا ہے۔ لاہوری نمک کے بعض طبقوں کے اندر بھی خالی جگہوں میں ملتا ہے۔ اور بعض شہابی پتھروں میں بھی اس کا پتہ چلتا ہے۔ ہوا میں اس کا صرف خفیف سا شائبہ موجود ہے جو ایک حصہ فی ۱۵ لاکھ سے زیادہ نہیں۔ آفتاب اور اکثر ثابت کی قرحوں میں اس عنصر کے مخصوص خطوط نہایت نمایاں ہیں۔ دیگر عناصر کے ساتھ ترکیب کی حالت میں ہائیڈروجن کی اچھی خاصی مقدار دنیا میں موجود ہے۔ چنانچہ پانی میں وزناً گیارہ فی صدی ہائیڈروجن ہے۔ علاوہ بریں تمام ترشوں کا جزو اصلی بھی یہی عنصر ہے۔ کاربن کے بے شمار قدرتی اور مصنوعی مرکبات کا بھی جزو ترکیبی ہے۔ اور یہ عنصر تمام حیوانی اور نباتی اجسام میں پایا جاتا ہے۔

ترشے :-

ہائیڈروجن کی تیاری میں ترشوں کا استعمال نہایت عام ہے۔ اس عمومیت کو یوں سمجھنا چاہیے کہ گویا صرف ترشوں ہی کے تعاملوں

لفظ ہائیڈروجن یونانی کے الفاظ Hydor اور Gennan سے مشتق ہے۔ Hydre بمعنی پانی۔ اور Gennan کا اخذ دہی ہے جو ہمارے لفظ جتنا کا ہے۔

سے ہائیڈروجن تیار کی جاتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ آگے بڑھنے سے پہلے ٹریشوں کی ماہیت کا کچھ ذکر آجائے تاکہ استعمال کے ساتھ ساتھ فہم و ادراک کو بھی نمائش کا موقع ملتا رہے۔ وہ ٹریشے جو ہائیڈروجن کی تیاری میں عمومیت سے استعمال میں آتے ہیں حسب ذیل ہیں :-

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)	ٹریشہ HCl	آبی
سلفیورک (Sulphuric)	ٹریشہ H ₂ SO ₄	آبی
نائٹریک (Nitric)	ٹریشہ HNO ₃	آبی
ایسیٹک (Acetic)	ٹریشہ CH ₃ .COOH	آبی

معمولاً جس شکل میں یہ ٹریشے کام میں لائے جاتے ہیں وہ یہ ہے کہ ان میں پانی ملا ہوتا ہے جس کا سالمی تناسب کوئی معین تناسب نہیں۔ اس لئے پانی کی متغیر مقدار کی شمولیت کو لفظ ”آبی“ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔

ہائیڈروکلورک ٹریشہ (HCl آبی) گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا محلول ہے۔ دارالبحرہ میں جو ٹریشہ ”خالص“ ٹریکنز ہائیڈروکلورک ٹریشہ کے نام سے استعمال کیا جاتا ہے اس میں گیس مذکور صرف اس قدر ہوتی ہے جتنی کہ پانی کی موجودہ مقدار اپنے وجود میں حل کر سکتی ہے۔ اور عموماً یہ مقدار وزن ۳۹ فی صدی سے زیادہ نہیں ہوتی۔ جب اس محلول کو گرم کیا جاتا ہے تو اس میں سے کچھ HCl گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اور ابال کے ساتھ خارج ہوتی ہے۔ لیکن ابال کو کیمیائی تعامل کی علامت نہ سمجھنا چاہیے۔

”تجارتی ہائیڈروکلورک ٹریشہ“ کمتر ٹریکنز ہوتا ہے۔ اور اس میں نوٹ بھی ہوتے ہیں۔

”ٹریکنز سلفیورک ٹریشہ“ تیل کے سے قوالم کا مائع ہے۔ اس میں پانی کے صرف شاہدے موجود ہوتے ہیں جو عملی طور پر نظر انداز

کئے جاسکتے ہیں۔
 "تجارتی سلفیورک ٹرٹھ" میں دیگر ٹوٹوں کے علاوہ ۶ تا ۷۔

فی صدی پانی بھی موجود ہوتا ہے۔

"خالص مٹریکس نائٹریک ٹرٹھ" ۷۰ فی صدی مائع نائٹریک ٹرٹھ

(HNO_3) پر مشتمل ہوتا ہے اور "تجارتی" ٹرٹھ ۵۲ تا ۶۲ فی صدی

پر۔ اس میں ٹوٹوں کی مقدار مقابلہ کم ہوتی ہے۔

ایسیٹک (Acetic) ٹرٹھ "مائع ایسیٹک ٹرٹھ" CH_3COOH

کا آبی محلول ہے۔

تمام "ہلکائے" ٹرٹھوں میں ۹۰ تا ۹۵ فی صدی پانی ہوتا ہے۔

یہ پانی اصولاً تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔ اس لئے کیمیائی مساواتوں میں

وہ نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔

"ٹرٹھ" کی اصطلاح کا اطلاق مرکبات کی ایک خاص جماعت

کے ارکان پر ہوتا ہے۔ ان مرکبات میں بعض ایسے معین خصائص

پائے جاتے ہیں جو اسی جماعت سے مختص ہیں۔ تمام ٹرٹھوں کا اصلی

مجزہ بائیڈروجن ہے۔ اور یہی تمام ٹرٹھوں کی اصلی اصول ہے۔ ٹرٹھے

اگر پانی سے پاک ہوں تو برق کو ایصال نہیں کرتے۔ ان کے آبی

محلولوں کا مزہ ٹرٹھ ہوتا ہے اور وہ رستے کے رنگ کو نیلے سے بدل

کر سرخ کر دیتے ہیں۔ ٹرٹھے جب پانی میں حل ہو جاتے ہیں تو ان سے

دو اور خاصیتوں کا بھی اظہار ہوتا ہے جو خصوصیت سے قابل ذکر ہیں۔

یعنی وہ :-

۱۔ برقی رو کو ایصال کرتے ہیں۔ اور برقی رو کے اثر سے

خود تحلیل ہوتے ہیں۔

۲۔ ان کی بائیڈروجن (یا اگر ایسیٹک ٹرٹھ پیش نظر ہو تو پھر

کہو کہ بائیڈروجن کے ایک اکائی وزن) کو بعض دھاتیں خارج

کر دیتی ہیں اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں۔

جب ہم ترشوں کے کیمیائی سلوک سے بحث کرتے ہیں تو ہم مادہ کی جو ترشوں کی ذات میں ترششی خواص پیدا کرنے والی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے منفی اُصلیہ کہتے ہیں۔ چنانچہ مذکورہ بالا ترشوں میں علی الترتیب CH_3COO ، NO_3 ، SO_4 ، Cl منفی اُصلیہ ہیں۔ ان میں سب سے پہلا یعنی Cl مفرد اُصلیہ ہے اور باقی سب مرکب اُصلیہ ہیں۔ بہت سے تبادلوں میں پیچیدہ اُصلیہ کیمیائی امتزاج کی ایک حالت سے دوسری حالت کی طرف راگائیوں کے طور پر حرکت کرتے ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری

ہائیڈروجن آزادی کی حالت میں عام نہیں ملتی۔ اور جب ملتی بھی ہے تو وہ خیر مخلوط نہیں ہوتی۔ اس لئے اگر اس کا کافی ذخیرہ ہم پہنچانا ہو تو ضروری ہے کہ مرکبات کے وجود سے حاصل کی جائے۔ اس مطلب کے لئے جیسا کہ آکسیجن کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے ہم دو رستے اختیار کر سکتے ہیں:—

(ا) توانائی کے صرف سے مرکب کے اجزاء ایک دوسرے سے بذور جدا کر دئے جائیں۔ اور توانائی عموماً حرارت یا برق کی شکل میں ہم پہنچائی جاتی ہے۔

(ب) مجزو مطلوب کو جدا کرنے کے لئے مرکب کے دیگر اجزاء کے سامنے کوئی ایسی چیز پیش کی جائے جس کے ساتھ وہ ترکیب کھا سکتے ہوں۔

ہائیڈروجن کی تیاری برق پائیدگی سے

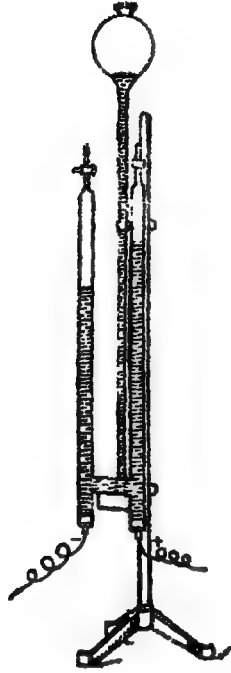
پہلی تبیر کو بروئے کار لانے کے لئے یہاں برق بہترین چیز ہے۔

اور اس مقام پر ہائیڈروجن کی تیاری میں ہم اسی سے کام لینے۔
ہائیڈروجن کے وہ مرکبات جو عام ہیں، مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) اور پانی، وہ حرارت کے عمل سے باسانی
تحلیل نہیں ہوتے۔ اور اکثر حالتوں میں تو بہتر سے بہتر نتیجہ ہی ہوتا
ہے کہ گیسوں کا آمیزہ حاصل ہو جاتا ہے۔ پھر ان گیسوں کو ایک دوسری سے
جدا کرنے میں جو اشکال پیش آتا ہے اس کا مقابلہ کرنا پڑتا ہے۔ اس لئے
ہائیڈروجن کی تیاری میں توانائی کی اس شکل کا استعمال بیکار آمد نہیں۔ برق
کے استعمال میں ایک فائدہ یہ بھی ہے کہ اس سے مرکب کا صرف تجزیہ
ہی نہیں ہوتا بلکہ مرتب کے مثبت اور منفی اجزاء الگ الگ مقامات پر
آزاد ہوتے ہیں۔ اور یہ ایسا فائدہ ہے کہ صرف برق ہی کے استعمال
سے مرتب ہو سکتا ہے۔

جب کوئی ترشہ پانی میں مل کر دیا جاتا ہے اور اس محلول
میں برقی موڑ کے تار داخل کئے جاتے ہیں تو منفی تار (یعنی کیتھوڈ
(Cathode)) پر ہائیڈروجن کے بلبلے پیدا ہوتے ہیں اور محلول کی سطح
کی طرف اٹھنے لگتے ہیں۔ باقی اجزاء کو جو کچھ کہ وہ ہوں، مثبت تار
(یعنی اینوڈ (Anode)) کی طرف کشش ہوتی ہے اور وہاں جا کر وہ کسی
نہ کسی شکل میں آزاد ہو جاتے ہیں۔ اسی بنا پر ترشہ اصلیوں کو
منفی اَصیلے کہا جاتا ہے۔

اس قاعدہ سے ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے ہافمن
نے ایک نہایت مفید آلہ (شکل ۱۱) اختراع کیا ہے جو اسی
کے نام کی مناسبت سے ہافمن کا کیمیائی برق پیا کہلاتا ہے۔
اس میں ترشہ کا آبی محلول بھر دیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن بائیں اُتے
کی نلی میں جمع ہوتی ہے۔ اور دوسری چیزیں جو پیدا ہوتی ہیں وہ اگر

گیسی ہوں تو دائیں ہاتھ کی نلی میں جمع ہوتی جاتی ہیں۔ گیسوں کے اجتماع سے محلول اپنی جگہ سے ہٹ کر تیسری نلی کے جوفہ میں جمع ہوتا جاتا ہے۔



شکل ۱۲

برقی رد ایک تار کے رستے آتی ہے اور افقی نلی میں سے ہوتی ہوئی دوسرے تار کے رستے مورچہ کی طرف چلی جاتی ہے۔ جب تمام ترشہ تکمیل ہو جائے تو ایٹنڈروجن کی پیدائش اصولاً موقوف ہو جاتی چاہیے اور چونکہ پانی بذات خود برقی رد کے لئے تقریباً کامل غیر موصل ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس موقع پر آکر برقی رد کا ”بھاؤ“ بھی رک جائے۔ اگر واقعہ اس کے برعکس ہو تو برقی رد کے ”بھاؤ“ کے ان موصیل

چیزوں کی پیدائش کا نتیجہ سمجھنا چاہیے جو بعض حالتوں میں اینوڈ (Anode) پر پانی اور آزاد شدہ اصلیہ کے تعامل سے پیدا ہو جاتی ہیں۔

جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ استعمال کیا جاتا ہے تو۔



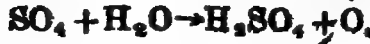
کلورین جو حل پذیر گیس ہے مثبت تار کے قرب و جوار کے پانی میں حل ہوتی جاتی ہے۔

اور جب سلفیورک ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو تعامل

حسب ذیل ہوتا ہے:۔



SO_4 مثبت تلم پر پہنچ کر اپنی برقی حالت کے اعتبار سے اعتدال پر آ جاتا ہے اور پھر پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے :-



اس لئے اس مقام پر آکسیجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دوبارہ پیدا ہو جانے والی چیز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہے۔ اس بناء پر آخری نتائج یہ ہیں کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کو آزادی حاصل ہوتی ہے۔ اور یہ دوبارہ پیدا شدہ سلفیورک ترشہ اینوڈ (Anode) کے ارد گرد جمع ہوتا جاتا ہے۔

جب کوئی مرکب برقی توانائی کے استعمال سے تحلیل کیا جاتا ہے تو اس واقعہ کو برق پاشیدگی کہتے ہیں۔

یہاں یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ ترشے اور پانی اپنی اپنی ذات میں برقی رو کے لئے غیر موصول ہیں۔ اور ترشہ اور پانی کا آمیزہ اس کے لئے موصول بن جاتا ہے۔ اس کے علاوہ ایصال کے دوران میں ترشہ تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ واقعہ نہایت معنی خیز ہے۔ چنانچہ اس سے ہم بخوبی سمجھ سکتے ہیں کہ حل کا فعل مادہ کی اجتماعی حالت کا محض طبیعی تغیر ہی نہیں بلکہ اس سے کچھ زیادہ بھی ہے۔ اس امر کی مزید توضیح کے لئے آئیونائزیشن (Ionization) کی بحث دیکھنا چاہئے۔

مذکورہ بالا صورت میں برقی رو کا اثر عموماً اس طرح بیان کیا جاتا ہے کہ برقی رو نے پانی کو تحلیل کر دیا ہے۔ لیکن یہ بیان علمی رنگ میں صرف اس حد تک صحیح قرار پاسکتا ہے جس حد تک ہمارا یہ کہنا صحیح ہے کہ انسان پہاڑ اٹھا کر لے جاسکتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اگر انسان کو کافی وقت میسر آ جائے تو وہ اپنی کوشش سے آخر کار پہاڑ کو اس کی جگہ سے ہٹا سکتا ہے۔ برقی رو کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ خاص ترین پانی پر برقی رو کا عمل نہایت مست ہوتا ہے جس کی وجہ

یہ ہے کہ برقی رو کے لئے پانی کی موصلیت نہایت نحیف ہے۔ معمولی کشید کیا جڑا پانی برقی رو کو بلاشبہ اچھا خاصا ایصال کر دیتا ہے۔ لیکن اس میں یہ قابلیت ایک ٹرشنہ کی موجودگی سے پیدا ہوتی ہے۔ یہ ٹرشنہ کاربائیک (Carbonic) ٹرشنہ ہے۔ ہلکایا سلفیورک ٹرشنہ اس اعتبار سے بہت زیادہ مؤثر ہے۔ چنانچہ اس کی موجودگی سے پانی کی موصلیت اس حد کو پہنچ جاتی ہے کہ کاربائیک (Carbonic) ٹرشنہ پانی کو سیر کر دینے پر بھی بشکل اس کے ہزاروں حصہ تک برقرار ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے اپنے موجودہ مطلب کے لئے ہم پانی کو غیر موصول قرار دے سکتے ہیں۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ خالص پانی کی موصلیت کسی حال میں بھی قابل لحاظ نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ موصلیت خواہ کتنی ہی نحیف کیوں نہ ہو پھر بھی بعض موٹے ایسے تاروں کے ذریعہ اس کو ملحوظ رکھنا پڑتا ہے۔ مزید توضیح کے لئے آب پائیدگی اور "کیمیائے محرکہ برق" کی بحث دیکھو۔

جب ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشنہ سے کام لیا جاتا ہے تو تحلیل کے بعد پانی کے تعامل سے یہ ٹرشنہ پھر بن جاتا ہے۔ اور اس طرح اس کی مقدار میں کچھ فرق نہیں آنے پاتا۔ اس واقعہ کا نتیجہ یہ ہے کہ آخر کار صرف پانی ہی تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن واقعات کی توضیح پانی کے ساتھ SO₂ کے تعامل کرنے سے غیر ضروری طور پر پیچیدہ ہو جاتی ہے۔ علاوہ بریں اس صورت میں جو ہائیڈروجن اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے اس کے ماخذ کے سمجھنے میں اس واقعہ سے اشکال پیدا ہو جاتا ہے کہ خود سلفیورک ٹرشنہ کے وجود میں بھی یہ دونوں عنصر موجود ہیں۔

جب سوڈیم فلورائیڈ (Sodium fluoride) NaF کا آبی

محلول برق پائیدہ کیا جاتا ہے تو اس صورت میں حل شدہ چیز کی اپنی ذات میں نہ ہائیڈروجن کا کوئی شائبہ موجود ہوتا ہے نہ آکسیجن کا علاوہ بریں اس صورت میں نہ سوڈیم کو آزادی حاصل ہو سکتی ہے نہ فلورین (Fluorine) کو۔ کیونکہ پانی کی ہائیڈروجن اور آکسیجن کا آزاد ہو جانا ان کے مقابلہ میں زیادہ سہل ہے۔

اس لئے واقعات کے افہام و تفہیم میں کسی طرح کا اشکال پیدا نہیں ہوتا۔
نہم مذکور مائع کو عدد موصول کر دیتا ہے۔ اور جہاں تک کسی شے کی تحلیل کا
تعلق ہے وہ خود تحلیل نہیں ہوتا اور صرف پانی ہی تحلیل ہوتا ہے۔ یہ پانی
کو برقی توانائی کے عمل سے تحلیل کرنے کی ایک نہایت سیدی سادی
صورت ہے۔

ہائیڈروجن کی تیاری ہلکے ترشوں سے بطریق اخراج

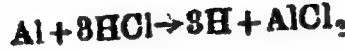
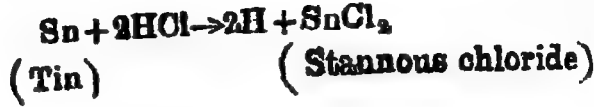
غاصر کے حصول کا دوسرا رستہ اختیار کر کے ہم ترشوں سے
ہائیڈروجن حاصل کر سکتے ہیں۔ اس کی بہترین صورت یہ ہے کہ ترشوں
کی ترکیب میں ہائیڈروجن کی بجائے کوئی اور ایسا عنصر داخل کر دیا جائے جو ترشوں
کے منفی اعلیٰ کے ساتھ ترکیب کھا سکتا ہو۔

تعال میں تیزی پیدا ہونے سے پہلے ضروری ہے کہ ترشے
پانی سے ہلکا دیئے جائیں۔ ترشوں میں سے ہائیڈروجن کو خارج کر کے
خود ان کی جگہ لے لینے کی قابلیت جن چیزوں میں پائی جاتی ہے وہ بعض دھاتیں
ہیں۔ ان دھاتوں میں جست، لوہا، ایلومینیئم (Aluminium) میگنیشیم
(Magnesium) وغیرہ خصوصیت سے قابل ذکر ہیں۔ تعال کے دوران
میں مائع میں سے ہائیڈروجن کے بلبلے اٹھتے ہوئے دکھائی دیتے ہیں۔ اور
تعال کے بعد جب باقی ماندہ مائع بخیر کر دیا جاتا ہے تو خشک مرکب حاصل
ہوتا ہے جس میں دھات، ترشہ کے باقی ماندہ اجزاء کے ساتھ ترکیب کھائے
ہوئے ہوتی ہے۔ مثلاً اگر جست اور سلفیورک ترشہ استعمال کیا جائے تو
زنک سلفیٹ (Zinc sulphate) بنتا ہے۔



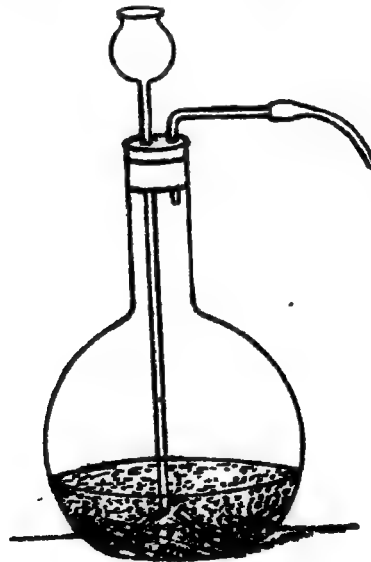
اور اگر قلعی اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ یا ایلومینیئم
(Aluminium) اور ہائیڈروکلورک ترشہ استعمال کیا جائے تو پہلی

صورت میں شینس کلورائیڈ (Stannous chloride) اور دوسری صورت میں ایلومینیم کلورائیڈ (Aluminium chloride) پیدا ہوتا ہے :-



ان تعاملوں میں پانی کا وجود ضروری تو ہے لیکن وہ کیمیائی تعامل میں کوئی حصہ نہیں لیتا۔ اور اس میں کوئی تغیر بھی پیدا نہیں ہوتا۔ پانی کو یہاں اس تصور کرنا چاہیئے کہ وہ بھی گویا آلہ کا ایک حصہ ہے۔

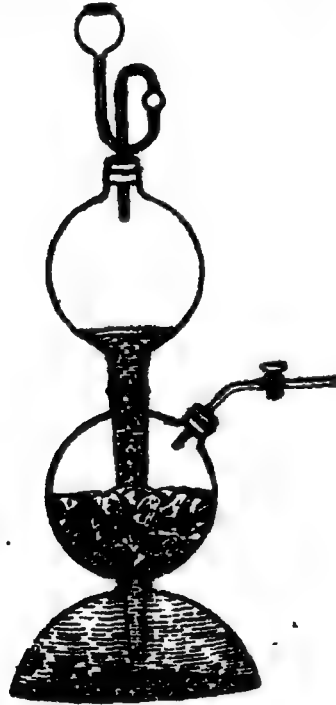
اس قاعدہ میں ہر ترشہ کا استعمال کیا جاسکتا ہے۔ لیکن یہ امر قابلِ غور ہے کہ بہت سے ترشوں کا عمل نہایت مست ہے۔ اور اس بناء پر وہ ٹائٹریجن کی تیاری میں چنداں بگاڑ آمد نہیں۔ بہر کیف تعامل



شکل ۱۲
کا انداز ہر حالت میں یہی ہے جو ہم نے بیان کر دیا ہے۔

اگر ہائیڈروجن کی تھوڑی سی مقدار درکار ہو تو اس مطلب کے لئے شکل ۱۳ کا سا آلہ بخوبی کام دے سکتا ہے۔ اس میں یہ رعایت بھی موجود ہے کہ اگر ٹرٹھ کی مزید مقدار استعمال میں لانا منظور ہو تو وہ کنول قبضی نئی کے رستے صراحی میں ڈالی جاسکتی ہے۔ اور اس طرح آلہ میں ہوا داخل ہونے نہیں پاتی۔

زیادہ مقدار میں ہائیڈروجن تیار کرنے کے لئے ہم کپ کے آلہ (شکل ۱۴) استعمال کر سکتے ہیں۔ اس آلہ میں گیس کا تھکاس بھی منضبط ہو سکتا ہے۔ چنانچہ نکاسی ڈاٹ کو بند کر دینے سے جب مزید گیس پیدا ہوتی ہے تو اس کا دباؤ ٹرٹھ کو دھکیل کر بالائی جوفہ میں پہنچا دیتا ہے۔ اس طرح ٹرٹھ وعات سے ہٹ جاتا ہے اور تقابل



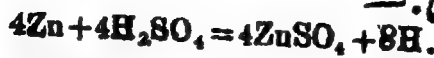
شکل ۱۴

موقوف ہو جاتا ہے۔ پھر جب ڈاٹ کمول کر کچ گیس نکال لی جاتی ہے تو دھانی تجوف میں دھاڑ کے کم ہو جانے سے ترشہ پھر دھات کے پاس پہنچ جاتا ہے اور تعال شروع ہو جاتا ہے۔

وہ دھاتیں جو ہلکے ترشوں میں سے ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں اور پائڈری سونے اور پارے کی سی دھاتیں جو اس طرح عمل نہیں کرتی ہیں، ان دونوں قسموں کے درمیان بنیاد عمدہ فرق فاصل قائم ہو سکتی ہے۔ تفصیل کے لئے دیکھو دھاتوں کا سلسلہ بہ اعتبار قوت محرکہ برقی۔

دیا یا جست کسی غیر قابل دھات مثلاً پلائینم (Platinum) کو چھو رہا ہو تو ترشہ کا تعال تیز ہو جاتا ہے۔ اور اس لئے ہائیڈروجن بھی زیادہ تیز تیز خارج ہوتی ہے۔ اس طرح کی ترتیب کو کیمیا کی زبان میں بجھت کہتے ہیں بجھت کی کارگزاری کی تفصیلی بحث تو اس کے مناسب مقام پر آنی چاہیے یہاں صرف اس قدر بتا دینا کافی ہے کہ بجھت کی کارگزاری اس کی دو دھاتوں کی برقی حالتوں پر موقوف ہوتی ہے۔

ترشہ کے ساتھ اگر پانی موجود نہ ہو تو ترشہ یا تو عمل ہی نہیں کرتا یا اگر عمل کرتا ہے تو اس میں اور طرح کا کیمیائی تغیر پیدا ہوتا ہے۔ مثلاً خشک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) خواہ کسی ہو یا مالچ بنایا گیا ہو، جست کے ساتھ کچھ بھی تعال نہیں کرتا۔ اور دوسری طرف خالص ترشہ سلفورک (Sulphuric) ترشہ کا یہ حال ہے کہ سردی کی حالت میں توجبت سے وہ تقریباً غیر متاثر رہتا ہے۔ اور جب گرم کر دیا جاتا ہے تو تندی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن یہ تعال ایسا نہیں کہ ہائیڈروجن کے سادہ ہٹاؤ پر محمول کر لیا جائے۔ اس تعال کی اصلیت یہ ہے کہ ترشہ کے کچھ حصہ سے آکسین نکل جاتی ہے اور اس طرح پانی اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوئے ہیں:۔



ہائیڈروجن کی تیاری پانی سے

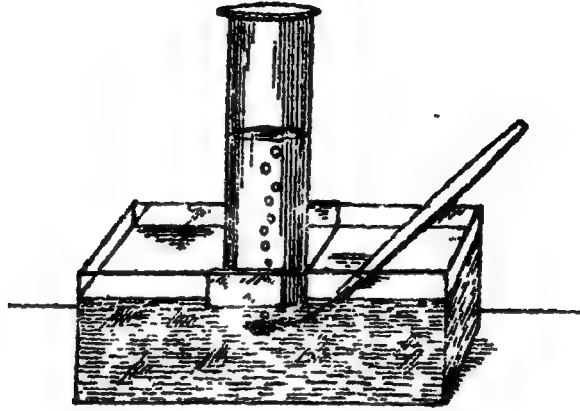
وہ دھاتیں جو ہلکے ٹھنوں کے ساتھ تعامل کرتی ہیں وہ پانی میں سے بھی ہائیڈروجن کو ہٹا دیتی ہیں۔ اور وہ دھاتیں جو ٹھنوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتی ہیں وہ پانی کے ساتھ بھی اس طرح کا سلوک کرنے کے قابل نہیں۔ بعض دھاتیں مثلاً پوٹاشیم (Potassium) اور سوڈیم (Sodium) زیادہ عامل ہیں اور ہلکے ٹھنوں کے ساتھ اس قدر تیزی سے تعامل کرتی ہیں کہ تعامل کا ضبط نامکن ہو جاتا ہے۔ صرف اسی قسم کی دھاتیں سرد پانی میں سے بھی ہائیڈروجن کو تیزی کے ساتھ ہٹا سکتی ہیں۔ میگنیشیم (Magnesium) اور جست کا یہ حال ہے کہ یہ دھاتیں پانی کے ساتھ صرف ... اہر پہنچ کر قابل احساس تعامل کرتی ہیں۔ ہاں اگر پانی میں انہیں کسی اور دھات کے ساتھ تماس پیش آجائے تو البتہ ان کا تعامل مقابلہ تیز ہو جاتا ہے۔ اگر یہ منظور ہو کہ لوہا، نکل (Nickel) جست اور میگنیشیم سرد پانی کے ساتھ تعامل کریں تو ان دھاتوں کو باریک سفوف کی شکل میں استعمال کرنا چاہیے تاکہ مؤثر سطح میں زیادہ دست پیدا ہو جائے۔

پانی سرد ہو یا جوش کھاتا ہو، ہر حال میں پانی کی ہائیڈروجن کلیہ خارج نہیں ہوتی۔ بلکہ دھات کا ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) یا میگنیشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Magnesium hydroxide) بن جاتا ہے۔



سوڈیم جو معمولی نمک کا بھی ایک جز ہے اس نوعیت کے تعامل کی توضیح کے لئے بخوبی استعمال ہو سکتا ہے۔ لیکن وہ پانی سے ہلکا ہے۔

اس لئے اس کو تار کی جالی میں لپیٹ کر پانی میں ڈبو دینا چاہئے (شکل ۱۵) تاکہ
گیس کا جن کر لینا ممکن ہو جائے۔ اس مطلب کے لئے جو پانی استعمال کیا



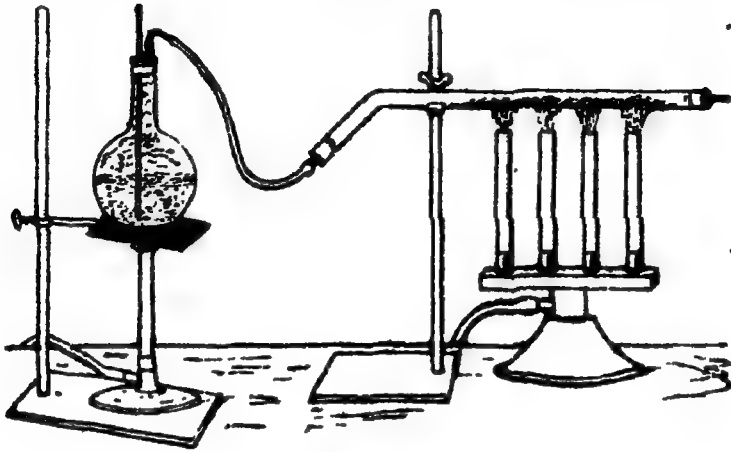
شکل ۱۵

جاتا ہے اس کا اکثر حصہ حرارت جلی طور پر گیس کے جمع کرنے میں مدد دیتا ہے۔
اور تعامل میں حرارت اس کی چھوٹی سی کسر حصہ لیتی ہے۔ اس تعامل سے
جو محلول بن جاتا ہے اس کو چھونے سے صابن کا سا احساس ہوتا ہے اور
وہ لیمس کو سرخ سے نیلا کر دیتا ہے۔ اس محلول کا یہ فعل ترشوں کے عمل
کی مین جند ہے۔ وہ چیزیں جن سے ان دو اثروں کا اظہار ہوتا ہے
ان میں سے ہر ایک کو کیمیا کی زبان میں قلی کہتے ہیں۔

اس تجربہ میں جو قلی محلول بنتا ہے وہ مل شدہ مادہ کے
ارتکاز کے لحاظ سے بہت ہلکایا ہوتا ہے۔ اسے تیخیر کر دیا جائے تو
اس سے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) سفید
ٹھوس کی شکل میں ماحصل ہو سکتا ہے۔

سے اور سوڈیم کا بھرتا جس میں ۳۵ فی صدی سوڈیم
(Sodium) ہوتا ہے۔ اور وہ بازار میں ہائیڈروجن (Hydron) کے
نام سے پکارتا ہے، مندرجہ بالا تعاملوں میں سوڈیم کا نہایت عمدہ بدل
ہو سکتا ہے۔

لوہے، جست، اور میگنیشیم (Magnesium) کی سی دھاتیں جب گرم کر کے سُرخ کر دی جاتی ہیں اور پانی اُن کے ساتھ بھاپ کی شکل میں نکل کر آتا ہے تو اس صورت میں ان دھاتوں کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے دھات ایک ایسی نلی (شکل ۱۷) میں رکھی جاتی ہے جس میں وہ خوب گرم کی جاسکتی ہے۔ بھاپ صُراحی میں

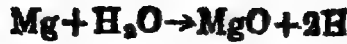


شکل ۱۷

پیدا ہوتی ہے اور نلی کے ایک سرے سے داخل ہو کر دھات پر پہنچتی ہے۔ اور ہائیڈروجن نلی کے دوسرے سرے سے باہر نکلتی ہے۔ سُرخ حرارت پر پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے سوا باقی تمام ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) تحلیل ہو کر پانی اور دھات کے آکسائیڈ میں تقسیم ہو جاتے ہیں۔ مثلاً



اس لئے یہاں لوہے، جست، وغیرہ سے صرف آکسائیڈز (Oxides) پیدا ہو سکتے ہیں۔ اور ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کو پیدا کرنے کا موقع نہیں مل سکتا۔

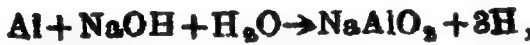


روایاں مقناطیسی آکسائیڈ Fe_3O_4 پیدا کرتا ہے۔ اس بناء پر مساوات کو ترتیب دینے کے لئے آکسیجن کا چار اگائی وزن دیکار ہے۔ اس لئے مساوات میں پانی کے چار اوزان ضابطہ آنا چاہئیں:-



ہائیڈروجن کی تیاری کے اہم قاعدے

خاص خاص مطلبوں کے لئے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے آبی محلول ایلومینیم (Aluminium) کی پھیلن کو رلا کر جوش دینے سے بھی ہائیڈروجن تیار کر لی جاتی ہے۔ اس صورت میں سوڈیم ایلومینیٹ (Sodium aluminate) پیدا ہوتا ہے:-



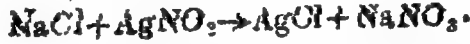
خشک سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور جست کے سفوف کو کلا کر گرم کرنے سے بھی ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے۔ یہاں سوڈیم زنکیٹ (Sodium zincate) بنتا ہے:-



وہ دھاتیں جو آزادی کی حالت میں ٹھنڈے پانی سے ہائیڈروجن کو بٹا دیتی ہیں ان کے مرکبات کے محلولوں کی برق پاشیدگی سے بھی ہائیڈروجن کا تیار کر لینا ممکن ہے۔ مثلاً جب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کا آبی محلول برق پاشیدہ کیا جاتا ہے تو مثبت تار پر کلورین آزاد ہوتی ہے اور منفی تار پر ہائیڈروجن خارج ہوتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بھی بنتا ہے۔

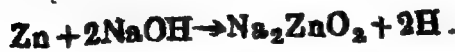
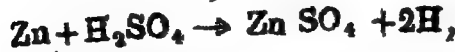
ہٹاؤ

اس کتاب کے دوسرے حصہ میں ہم کیمیائی تغیر کی تین قسموں سے بحث کریں گے۔ یہاں اُن میں سے تیسری قسم کی دو صنفوں کی توضیح ہماری نگاہوں کے سامنے ہے۔ اس قسم کے تغیرات میں مرکبات تحلیل ہوتے ہیں اور اُن کے اجزاء نئے طور پر ترکیب کھاتے ہیں۔ اس کی پہلی صنف تو دو ٹیٹلی تحلیل ہے جس کی ایک نہایت عمدہ مثال سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سِلور نائٹریٹ (Silver nitrate) کے تعامل میں ملتی ہے:—



اس صنف کے تغیرات میں دو مرکب باہم تعامل کرتے ہیں۔ اور اس تعامل کی باہت یہ ہے کہ دونوں مرکب اپنے اپنے ترکیبی اصلوں میں بٹ جاتے ہیں۔ پھر یہ اصلے اپنے اپنے پہلے ساتھیوں کو چھوڑ کر نئے ساتھیوں کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اور اس طرح دو نئے مرکب بن جاتے ہیں۔

ہائیڈروجن کی تیاری میں جن تعاملوں سے کام لیا گیا ہے وہ صنف مذکورہ کے تعاملوں سے کسی قدر مختلف ہیں۔ چنانچہ ان میں ایک مرکب اور ایک عنصر میں تعامل ہوتا ہے۔ اس تعامل میں مرکب اپنے اصلوں میں تقسیم ہوتا ہے۔ اور پھر ایک مرکب اور ایک آزاد عنصر بنتا ہے:—



پہلے عنصر کو ہم یوں کہتے ہیں کہ اُس نے دوسرے عنصر کو ہٹا دیا ہے۔ اور اس

ہٹا دینے کے مفہوم میں یہ مفہوم بھی شامل ہوتا ہے کہ پہلے عنصر نے دوسرے عنصر کو ہٹا کر خود اُس کی جگہ لے لی ہے۔ مذکورہ بالا مثالوں میں پہلا عنصر جست اور دوسرا عنصر ہائیڈروجن ہے۔

دو مثالی تحلیل میں برابر کا تبادلہ ہوتا ہے۔ مثلاً سوڈیم ایک اصلیہ (یعنی Cl) دے دیتا ہے۔ اور اس کی بجائے ایک اور اصلیہ (یعنی NO₃) لے لیتا ہے۔ اور ہٹاؤ کا یہ حال ہے کہ اس میں ایک عنصر اصلیت کو حاصل کر لیتا ہے اور دوسرا اُسے کھو دیتا ہے۔ مثلاً جست کو کچھ دینا نہیں پڑتا اور اُسے SO₄ مل جاتا ہے۔ اور دوسری طرف ہائیڈروجن کو SO₄ کھو دینا پڑتا ہے اور اس کے معاوضہ میں اُسے کچھ بھی حاصل نہیں ہوتا۔

اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ اوپر کی تقریر میں جو توضیحیں بیان ہوئی ہیں ان میں سے پہلی توضیح میں بھی ہم یوں کہہ سکتے ہیں کہ Na جو Cl کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے تھا اُس کو Ag نے ہٹا دیا ہے۔ لیکن رواج کے رُو سے اس اصطلاح کا اطلاق صرف اُس حالت پر ہوتا ہے جہاں ہٹائے ہوئے عنصر کو آزادی بھی میسر آتی ہے۔

تجارتی ہائیڈروجن کے اخذ

تجارتی اغراض کے لئے جب ہائیڈروجن کی بڑی بڑی مقداریں تیار کرنا ہوتی ہیں تو جست کے استعمال سے لاگت بہت بڑھ جاتی ہے۔ چنانچہ یہ بات اس واقعہ سے بخوبی سمجھ میں آ سکتی ہے کہ ۳۲ حصہ جست صرف ۱ حصہ ہائیڈروجن کو آزاد کرتا ہے۔ یعنی ۱ پونڈ جست کے صرف سے صرف ۱/۳ پونڈس گیس حاصل ہوتی ہے۔ اس بنا پر تجارتی اغراض کے لئے سستے ماخذوں کا تلاش کرنا ضروری ہے۔ مختلف مقامات اور مختلف ملک میں اس غرض کے لئے مختلف ماخذ اختیار کئے جاتے ہیں۔ ہائیڈروجن کی شب سے بڑی مقدار غالباً معمولی نمک یعنی

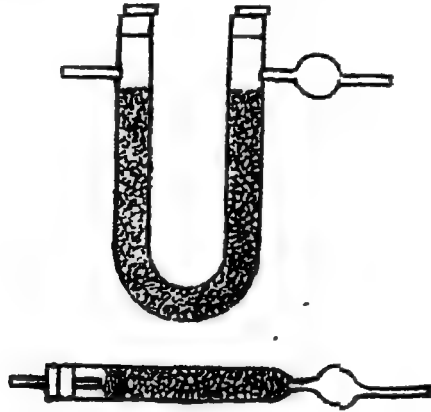
سودیم کلورائیڈ (Sodium chloride) NaCl کے آبی محلول کی برقی بائیںگی میں ضمنی طور پر حاصل ہوتی ہے جب کہ یہ نمک 'سودیم ہائیڈرو آکسائیڈ' (Sodium hydroxide) NaOH کی صنعت کے لئے برقی پائیدہ کیا جاتا ہے۔ یہ ہائیڈروجن جسٹ کر لی جاتی ہے اور بھینچ کر فولادی آستوانوں میں بھری جاتی ہے۔ بعض حالتوں میں اس مطلب کے لئے گرم کئے ہوئے لوہے پر بھاپ گزار کر ہائیڈروجن حاصل کرنے کا قاعدہ بھی اختیار کیا جاتا ہے۔ ایک اور تدبیر یہ ہے کہ آبی گیس، یعنی ہائیڈروجن اور کاربن مانا کسائیڈ کے آمیزہ کو مانع بنایا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن اپنے ساتھ کی دوسری گیس کے مقابل میں بہت جلد تیخیر ہو جاتی ہے۔ اور اس طرح اُس سے بخولی جدا کی جاسکتی ہے۔ اس کے علاوہ بعض اور قاعدوں سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ لیکن اس میں اور اُن دوسرے قاعدوں میں اس قسم کی چیزوں اور تعاملوں کی بحثیں آ جاتی ہیں جو اس مقام پر ابھی قبل از وقت ہیں۔ اس لئے ہم یہاں ان کو نظر انداز کر دیتے ہیں۔ اور مناسب مقامات پر ان کا ذکر کریں گے۔

گیسوں کی تخلیص

اوپر کی تقریروں میں ہائیڈروجن کی تیاری کے جو قاعدے بیان ہوئے ہیں اُن میں ہر ایک سے حاصل شدہ ہائیڈروجن غیر خالص ہوتی ہے۔ چنانچہ پہلے تین قاعدوں میں ہائیڈروجن کے ساتھ آبی بخار بھی بہت سے ملے ہوتے ہیں۔ علاوہ بریں اگر جست غیر خالص ہو تو دیگر ٹوٹ، مثلاً ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اور آرسین (Arsenic) بھی اس گیس میں مل جاتے ہیں۔ یہ چیزیں ترشہ کے ساتھ اُن کوٹوں کے تعامل کرنے سے بنتی ہیں جو جست میں موجود ہوتے ہیں۔ ان کے علاوہ اگر ترشہ طیران پذیر ہو تو وہ بھی کچھ نہ کچھ

گیس میں مل جاتا ہے۔ جس غرض کے لئے یہ گیس مطلوب ہوتی ہے اس کے لئے اگر خالص گیس درکار ہو تو ہمیں معلوم ہونا چاہیے کہ گیس میں کس قسم کے کوٹوں کی موجودگی کا احتمال ہو سکتا ہے۔ اور پھر ان کوٹوں کے دفعیہ کا مناسب انتظام کر لینا چاہیے۔

گیسوں کو آبی بنارلت سے پاک کرنے کے لئے گیسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) یا ٹریکلر سلفیورک ٹرٹھ استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ چیزیں بہت رغبت کے ساتھ رطوبت کو جذب کر لیتی ہیں۔ گیسیم کلورائیڈ تھمہ دار شکل میں استعمال کیا جاتا ہے اور مستقیم یا خمیدہ نلیوں (شکل ۱۷۱)

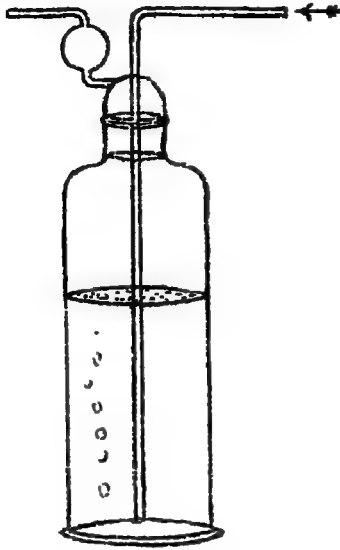


شکل ۱۷۱

میں رکھا جاتا ہے۔ اور سلفیورک ٹرٹھ کے استعمال کا طریق یہ ہے کہ اس سے جھانڈاں پتھر کے ٹکڑے ترکر لئے جاتے ہیں اور پھر مذکورہ بالائیوں میں رکھ کر کام میں لائے جاتے ہیں۔ یا ٹرٹھ مذکور گیسوں و صون بوتل (شکل ۱۷۲) میں رکھا جاتا ہے۔

حد درجہ کی کامل خشکیدگی کے لئے فاسفورک (Phosphoric) این ٹرٹھ سے کام لیا جاسکتا ہے۔ یہ مرکب اس مطلب کے لئے شیشہ کے ٹکڑوں پر یا شیشہ کی ٹوٹی پر چھڑک دیا جاتا ہے۔

اس بات کو پہلے ہی سے سوچ لینا چاہیئے کہ جس چیز کو خشک کرنا منظور ہے اُس کے ساتھ خشکندہ عامل کچھ تعامل تو نہ کرے گا۔ اگر تعامل کا احتمال ہو تو اس عامل کو رو کر دینا چاہیئے اور اس کی بجائے کسی دوسرے سے کام لینا چاہیئے۔



شکل ۱۸

یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ گیس کو جس قدر زیادہ دیر تک خشکندہ عامل کے ساتھ تماس میسر آتا ہے اُسی قدر گیس کی خشکدگی زیادہ کامل ہو جاتی ہے۔ لیکن اس کے علاوہ ہر خشکندہ عامل کی اپنی اپنی خشکدگانہ قابلیت بھی قابل لحاظ ہے۔ ہر حال میں گیس کی رو خشکندہ عامل پر سے آہستہ آہستہ گزرنی چاہیئے۔

تازہ تیار کی ہوئی گیسوں کے ساتھ ساتھ مایع اور ٹھوس مادہ کے ذرات بھی رو میں چلے جاتے ہیں۔ ان کے لئے ممکن ہے کہ وہ گیس کے ساتھ ساتھ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے نکل جائیں اور سلفیورک ترشہ ان پر کچھ عمل نہ کرے۔ اس قسم کے ذرات کو روکنے کے لئے نلی کے کسی حصہ میں معمولی رفتی یا شیشہ کی روٹی کا پھندا لگا دینا چاہیئے۔

ہائیڈروجن کے طبیعی خواص

ان میں سے بعض، فہرست کی شکل میں درج کئے جاسکتے

ہیں:۔

بے رنگ

بے مزہ

بے بو

کثافت (ہوا = ۱) ، ۰.۰۶۹۵

کثافت (= ۱) ، ۱

الیکٹرک وزن ۰.۸۹۸۶ گرام

پیش فاصل تقریباً ۲۳۴ -

نوعی حرارت (گیس) ۳۵۴

نقطہ جوش - ۲۵۲.۵

نقطہ انجمت (۵۸ درجہ) - ۲۶۰

قابلیت حل پانی میں ۱۴ پر ۱۰۰ میں ۱۵۹ حجم

ہوا اس گیس سے ۱۴ گنا بھاری ہے۔ اس لئے یہ

گیس برتن میں ہوا کے رینجوار ہٹاؤ سے بھری جاسکتی ہے۔ اور اسی

بنار پر غباروں میں استعمال کی جاتی ہے۔ ہوا سے بھری ہوئی میٹری صراحی

کا دھڑا کر لیا جائے اور پھر اس صراحی میں ہوا کی بجائے ہائیڈروجن

بھری جائے تو دھڑے کو قائم رکھنے کے لئے صراحی والے پلٹے

میں ۱۲ گرام وزن ڈالنا پڑتا ہے اس کی نوعی حرارت آکسیجن کی

نوعی حرارت (۰.۲) سے تقریباً ۱۴ گنا ہے۔ اس کی موصلیت حرارت

باقی گیسوں سے زیادہ ہے۔ اس لئے وہ تار جو ہوا میں کسی برقی رو سے

گرم ہو کر تاباں ہو جاتا ہے ہائیڈروجن میں اس کو ڈوبی برقی تو سرخ

حرارت پر رکھنے کے لئے بھی کفایت نہیں کرتی۔

ہائیڈروجن کو قابل لگانا مقدار میں سب سے پہلے ڈیوڈ

نے ۱۹۰۵ء میں ملج بنایا۔ یہ ملج بے رنگ ہے۔ جب اس کو

گھٹے ہوئے دباؤ کے ماتحت تیز تیز بجھ رہتی ہے تو وہ جم کر بے رنگ ٹھوس بن جاتا ہے۔ مائع ہائیڈروجن میں رکھے ہوئے برتن کے اندر ہیلیم (Helium) کے سوا باقی تمام گیسیں ٹھوس ہو جاتی ہیں۔

ہائیڈروجن بہت سی دھاتوں میں جذب ہو جاتی ہے۔ اور بیشتر محض جلی طور پر جذب ہوتی ہے۔ چنانچہ گرم کیا ہوا لوہا، چھڑا اپنے سے ۱۹ گنا ہائیڈروجن کو جذب کر لیتا ہے۔ ان ہی حالات کے ماتحت سونا ۴۶ گنا، پلاٹینم (Platinum) باریک سفوف کی شکل میں ۵۰ گنا اور پالیدیئم (Palladium) ۵۰۰ گنا ہائیڈروجن کو جذب کرتا ہے۔ اور چاندی کچھ بھی جذب نہیں کرتی۔ مناسب حالات کے ماتحت پالیدیئم (Palladium) میں ہائیڈروجن چھڑا زیادہ سے زیادہ ۸۷۳ گنا جذب ہوتی ہے۔ پالیدیئم (Palladium) کے بارے میں یہ امر بھی فیصلہ طلب ہے کہ آیا ہائیڈروجن کا کچھ حصہ ترکیب بھی کھاتا ہے یا اس واقعہ کو سراسر جلی جذب پر ہی معمول کرنا چاہیے۔

ہائیڈروجن کے کیمیائی خواص

ہوا میں اور خالص آکسیجن میں ہائیڈروجن احتراق پذیر ہے۔ اور جب جلتی ہے تو اس سے نیلا سا، تقریباً غیر مرئی، شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس احتراق کے دوران میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تعامل سے بجاب بنتی ہے۔ اور اگر شعلہ پر ٹھنڈا برتن رکھ دیا جائے تو یہ بجاب بستی میں آکر آبی قطروں کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ ہائیڈروجن کا غلط روشنی تو بہت تھوڑی دیتا ہے لیکن اس کی پٹش بہت ہی بلند ہوتی ہے۔ چنانچہ اس میں پلاٹینم (Platinum) بہ آسانی پگھل جاتا ہے۔ شعلہ اگر بند قضا میں ہو تو اس کی پٹش ۲۵۰۰ سے بھی بڑھ جاتی ہے۔ جب

ہائیڈروجن اور آکسیجن کو مناسب مشعل میں ملا کر جلا یا جاتا ہے۔ اور مشعل میں اچھے چوڑے کا ٹکڑا رکھا جاتا ہے تو اس ٹکڑے کے جس حصہ سے شعلہ مٹ کر رہتا ہے وہ حصہ "سفید گرم" ہو جاتا ہے۔ اس نتیجہ کو کیلےسیم کی روشنی یا چوڑے کی روشنی کہتے ہیں۔

جب ہائیڈروجن اور آکسیجن شیشہ کے برتن میں ملا کر رکھ دی جاتی ہیں تو معمولی پیمائشوں پر ان کا تعامل نہایت سُست رہتا ہے۔ حتیٰ کہ پانچ سال کے عرصہ میں بھی ان میں کوئی قابلِ احساس کیمیائی امتزاج نہیں ہوتا۔ مگر اس آمیزہ کو سر بہر برتن میں بند کر کے ۳۰۰ گھنٹے پر رکھا جائے تو اس صورت میں البتہ کئی روز کے بعد خفیف سا امتزاج محسوس ہوتا ہے۔ یعنی اس عرصہ میں ان گیسوں کی خفیف خفیف سی مقداریں باہم ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہیں۔ ۵۱۸ گھنٹوں ہی میں ان کا تعامل مکمل ہو جاتا ہے۔ اور ۶۰۰ گھنٹے پر تعامل تیزی کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ لیکن یہ تیزی دھماکے کی حد کو نہیں پہنچتی۔ ۶۰۰ گھنٹے پر یہ گیس تقریباً ایک بہ یک ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ آمیزہ میں اگر دائمی دھماکا پیدا کرنا مطلوب ہو تو آمیزہ کو کسی ایسے جسم سے چھو لینا ضروری ہے جو شوخ سُرخ حرارت پر ہو۔

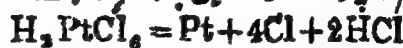
ان واقعات سے اس امر کی بھی توثیق ہوتی ہے کہ کیمیائی تفسیلات کی رفتار پر تپش کا کیا اثر ہے۔ ہم اس سے پہلے بیان کر چکے ہیں کہ تپش میں ہر ۱۰ کا انحطاط، کیمیائی تعامل کی رفتار کو گھٹا کر نصف کر دیتا ہے۔ اس بنا پر سرسری تخمین سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے کہ معمولی پیمائشوں پر ہائیڈروجن اور آکسیجن کا امتزاج ایک ارب سال میں بھی اس حد کو نہیں پہنچ سکتا کہ ہر آسانی احساس میں آجائے۔ پھر تپش کے اس اثر سے ظاہر ہے کہ سرد گیسوں میں بظاہر تعامل کا فقدان کیوں ہوتا ہے۔

آئینہ مذکور میں اگر نہایت باریک منقسم پلاٹینم (Platinum) رکھ دیا جائے تو گیسوں کا جو جھتہ اس کو متس کرتا ہے اس کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ پھر اس جھتہ کے تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ قرب و جوار کی تمپش کو اس حد تک بڑھا دیتی ہے کہ آئینہ میں دھماکا ہو جاتا ہے۔ یہاں پلاٹینم محض حاملانہ عمل کرتا ہے۔ اور خود غیر متاثر رہتا ہے۔ اس کا کام صرف اسی قدر ہے کہ سرد گیسوں میں کیمیائی امتزاج کی رفتار کو جو اس کے بغیر اتنی سُست ہوتی ہے کہ کسی لحاظ کے قابل نہیں رہتی، حیرت انگیز طور پر تیز کر دیتا ہے۔

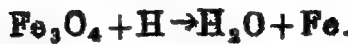
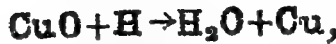
ہائیڈروجن بلا واسطہ صرف تھوڑے سے عناصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ ان میں سے بھی آکسیجن، کلورین، فلورین (Fluorine) اور لیتھیئم (Lithium) کے ساتھ تو جلد ترکیب کھا جاتی ہے اور چند اور عناصر کے ساتھ مقابلہ آہستہ آہستہ ترکیب کھاتی ہے۔

یہ عناصر جب پہلے ہی سے کسی دوسری چیز کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن ان کے ساتھ ترکیب کھا سکتی ہے لیکن اس طرح کہ اس دوسری چیز کو ہٹا دیں تو اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اس اعتبار سے پہلے دو عناصر یعنی آکسیجن اور کلورین کو زیادہ خصوصیت ہے۔ مثلاً جب فلورین یا آکسیجن کا کوئی آکسائیڈ (oxide) نلی میں رکھ کر گرم کیا جائے اور نلی میں سے ہائیڈروجن گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن اس آکسائیڈ کی آکسیجن کے

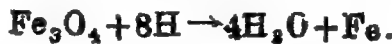
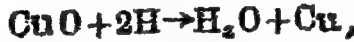
سے اس کی نہایت سہولت خیر شکل اس طرح پیدا ہو سکتی ہے کہ کلورو پلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ میں آسبٹوس (Asbestos) تر کر لی جائے۔ اور پھر اس آسبٹوس کو تیز شعلہ میں رکھ کر گرم کیا جائے۔ اس تیسرے آسبٹوس کے ریشوں پر پلاٹینم کا پتلا سا غلاف بن جاتا ہے۔



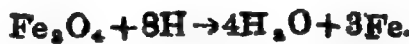
ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ اور دعوات آزاد ہو جاتی ہے۔ ان تعاملوں کی مساواتیں تیار کرنے کے لئے آؤ پہلے اُن چیزوں کے ضابطے لکھ لیں جو تعامل میں حصہ لیتی ہیں اور اُن چیزوں کے ضابطے بھی قلمبند کر لیں جو تعامل سے پیدا ہوتی ہیں۔ چنانچہ



یہ معلوم ہے کہ آکسیجن کے ہر وزن جوہر کے لئے H_2 درکار ہے۔ اس علم کی بناء پر ہم مندرجہ بالا مساواتی تحریروں کو ذیل کی شکل دے سکتے ہیں:—



یہ ظاہر ہے کہ حاصل شدہ سوہے کی مقدار اتنی ہی ہونی چاہیے جتنی کہ ابتداء میں تھی۔ اس لئے



یہ تعامل اُس صنف میں شمار ہونا چاہئیں جسے ہم ہٹاؤ کہتے ہیں۔ کیمیا کی زبان میں اس واقعہ کو ہم یوں بیان کرینگے کہ ہائیڈروجن نے دعائی آکسائیڈ (Oxide) میں سے دعوات کو ہٹا دیا ہے۔ اسی مفہوم کے ادا کرنے کی دو صورتیں اور بھی ہیں۔ یعنی:—

(ا) ہائیڈروجن آکسائیڈائز (Oxidise) ہو گئی ہے۔

(ب) دعوات کا آکسائیڈ (Oxide) تحویل ہو گیا ہے۔

کیمیائی تعاملوں کی توضیحات میں اصطلاح

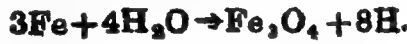
رغبت "کا بے محل استعمال

اوپر کی تقریروں میں جن تعاملوں کا ذکر آیا ہے اُن کے

ضمن میں مناسب ہوگا کہ ایک علمی غلط بیانی کی طرف بھی اشارہ کر دیا جائے۔ اس قسم کے تعامل جس کی ایک مثال لوہے کے مقناطیسی آکسائیڈ (Oxide) کی تحویل ہے اُن کے متعلق کیمیا کی عامیانه زبان میں یہ رواج ہو گیا ہے کہ اُن کی توضیح کے لئے مندرجہ ذیل طرز بیان اختیار کیا جاتا ہے:۔

لوہے کی بہ نسبت ہائیڈروجن کو آکسیجن سے زیادہ رغبت ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن آکسیجن کو لوہے سے جدا کر لیتی ہے۔

یہ بیان بظاہر بہت خوشنا معلوم ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ وہ یہاں اور اسی طرح اکثر حالتوں میں غلط اور محض غلط ہے۔ چنانچہ جہاں ہم نے ہائیڈروجن تیار کرنے کے قواعد سے بحث کی ہے وہاں بجا ب اور لوہے کے تعامل کا بھی ذکر کیا ہے۔ اور اس تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مندرجہ ذیل مساوات اختیار کی گئی ہے:۔



اگر یہاں بھی وہی توضیح اختیار کی جائے اور اس کیمیائی تغیر کی ماہیت بیان کرنے میں بھی اسی اصطلاح "رغبت" سے کام لیا جائے تو یوں کہنا پڑے گا کہ

لوہے کی بہ نسبت ہائیڈروجن کو آکسیجن سے کمتر رغبت ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے اور لوہے کا آکسائیڈ بن جاتا ہے۔

اب ان دونوں باتوں کو نگاہ میں رکھ کر غور کرو تو مساوات معلوم ہوگا کہ ایک بیان دوسرے بیان کی ضد ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ دونوں بیان صحیح نہیں ہو سکتے۔ واقعہ یہ ہے کہ دونوں بیان ایک ایسے فرضیہ پر مبنی ہیں جو خود غلط ہے۔ یعنی جب ہم اس طرح کی توضیح اختیار

کرتے ہیں تو گویا اس بات کی واقعیت کو تسلیم کر لیتے ہیں کہ اگر ایک عنصر دوسرے عنصر کو کسی مرکب کے وجود سے ہٹا دیتا ہے تو یہ امر ہر حال میں اس ہٹا دینے والے عنصر کے فرط رغبت پر دلیل ہونا چاہیے۔ اور یہ صحیح نہیں۔ اس لئے لازم ہے کہ جب تک رغبت کی واقعی قدر و قیمت نگاہ میں نہ ہو حتی الوسع اس اصطلاح کے استعمال سے احتراز کیا جائے۔

حالات کا عمل بجائے خود اس غلط کارانہ فرضیہ کے بطلان کا ایک نہایت عمدہ ثبوت ہے۔ چنانچہ آکسین اور ہائیڈروجن کے آمیزہ میں ذرا سے پلاٹینم (Platinum) کے رکھ دینے سے اس توانائی میں کوئی اضافہ نہیں ہو سکتا جو ان چیزوں میں موجود ہے۔ اس لئے یہ واقعہ ان چیزوں کے باہم ترکیب کھا جانے کے ذاتی رجحانوں کو بھی بڑھا نہیں سکتا۔ لیکن اس پر بھی حقیقت یہ ہے کہ وہ تعامل جو پلاٹینم کی ناموجودگی میں تقریباً غیر موجود ہوتا ہے وہ اس کی موجودگی میں ناگہانی طور پر دھماکو مندی کو پہنچ جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ اکثر کیمیائی تغیرات کی رفتار اور سمت روش کے تشخیص میں کیمیائی رغبت کے علاوہ اور اسباب بھی مؤثر ہوتے ہیں جو کیمیائی رغبت سے زیادہ قوی اور زیادہ قابل لحاظ ہیں۔ تفصیل کے لئے کیمیائی تعادل کی بحث ملاحظہ ہو۔

اس سلسلہ میں یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ ریل یا جہاز کی رفتار میں جب اضافہ منظور ہوتا ہے تو اس مطلب کے لئے توانائی میں بہت کچھ اضافہ کرنا پڑتا ہے۔ لیکن کیمیائی تغیر کی رفتار میں اضافہ پیدا کرنے کے لئے کسی قسم کی توانائی کے صرف کرنے کی ضرورت نہیں پڑتی۔ چنانچہ اشیائے متبادل کو باہم ملا دینے سے پہلے ان میں فرداً فرداً جتنی توانائی موجود ہوتی ہے اس میں کیمیائی جفت یا کسی حامل کے وجود سے توانائی کا کوئی اضافہ متصور نہیں ہو سکتا۔ علاوہ بریں حالات عمل کرنے والی چیز اپنا کام کر لینے کے بعد ویسی ہی غیر متغیر پائی جاتی ہے اور حالات عمل کے لئے ویسی ہی کار گزار ہوتی ہے جیسی کہ پہلے تھی۔ اس بناء پر ہم کہہ سکتے ہیں کہ ان

وسائل پر نظر اُکچھ بھی صرف نہیں ہوتا اور کیمیائی تغیر کی رفتار مُخت میں تیز ہو جاتی ہے۔ آگے چل کر سلفیورک ٹرشفہ کی صنعت کا تھامسی قاعدہ اس بات کو بخوبی روشن کر دیکھا کہ تجارتی کاروبار نے اس واقعہ سے کس طرح اور کس حد تک فائدہ اُٹھایا ہے۔

عالی ہائیڈروجن

یا

ناشی ہائیڈروجن

ہائیڈروجن گیس جب پوٹاسیئم پرمینگانیٹ (Potassium KMnO_4 (Permanganate)) کے آبی محلول میں گزاری جاتی ہے تو اس پر کوئی عمل نہیں کرتی۔ لیکن اس محلول میں جب سلفیورک (Sulphuric) ٹرشفہ ملا کر تھوڑا سا جست رکھ دیا جاتا ہے تو اس صورت میں جست اور ٹرشفہ کے تعامل سے جو ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے وہ پوٹاسیئم پرمینگانیٹ کو بہت جلد تحلیل کر دیتی ہے۔ اس واقعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ اس دوسری صورت میں ہائیڈروجن بہت زیادہ عالی ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ یہ واقعہ کس بات کا نتیجہ ہے؟ اس واقعہ کی توجیہ کے لئے سب سے پہلے ہماری نگاہ اس بات کی طرف جاتی ہے کہ دوسری صورت میں ہائیڈروجن جست کی سطح پر آزاد ہوتی ہے۔ اور جست کا تھامسی (حاملانہ) عمل اس کی عالیت کو بڑھا دیتا ہے۔ صرف جست ہی پر موقوف نہیں بہت سی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ ان میں کم و بیش ہائیڈروجن کی عالیت میں اضافہ کر دینے کی قابلیت ہے۔ مثلاً پلاٹینم (Platinum) یا پالیدیئم (Palladium) میں جو ہائیڈروجن جذب ہو جاتی ہے یا ان

دھاتوں سے بنائے ہوئے برقی قطبوں پر جو ہائیڈروجن برقی پائیدگی کے دوران میں آزاد ہوتی ہے وہ بہت تیز محلول عمل کرتی ہے۔ اسی طرح تھامسی عوامل دیگر عناصر کو بھی زیادہ عامل کر دیتے ہیں۔ چنانچہ آگے چل کر سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO₃ کی تیاری میں تم دیکھو گے کہ پلاٹینم کا تھامسی عمل آکسیجن کی عاملیت کو تیز کر دیتا ہے۔

ہائیڈروجن کی اس بڑھی ہوئی عاملیت کی حالت کو عام طور پر ہائیڈروجن کی ناشیاء حالت کے نام سے بیان کیا جاتا ہے۔ اور یہ محض اس لئے کہ ایسی صورتوں میں جن چیزوں سے ہائیڈروجن پیدا ہوتی ہے جب ان کے ساتھ ملا کر اس کا تصور کیا جاتا ہے تو یہی حالت ہر مشترک نظر آتی ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ اس عاملیت کی حالت کو اس قسم کے ناشیاء حصول آزادی کے فعل سے کوئی اس طرح کا ضروری تعلق نہیں کہ یہ فعل محلول عمل کے بروئے کار آنے کے عین متصل اور ماقبل سرزد ہو۔ چنانچہ پلاٹینم کی موجودگی میں آکسیجن کی عاملیت بہت کچھ بڑھ جاتی ہے حالانکہ اس کی عاملیت کے بروئے کار آنے سے پہلے اور اس سے عین متصل کوئی ایسا فعل سرزد نہیں ہوتا۔ اس بیان کی مزید توضیح کے لئے ذیل کے تجربہ پر غور کرو:-

تین امتحانی ٹیوں میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) کا ہلکا یا محلول بھر۔ اور ان میں سے ایک ٹی میں جست کی گرد ڈالو۔ دیکھو جست ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ تحلیل ہو کر اینارناب کھو جاتا ہے۔ دوسری ٹی میں تھوڑا سا سیاہ پلاٹینم ڈال کر ہائیڈروجن گیس کی ترقی گوارو۔ دیکھو یہاں بھی پرمینگانیٹ بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے۔ اب تیسری ٹی میں ہائیڈروجن کی ترقی گوارو تو یہاں پرمینگانیٹ پر کچھ بھی اثر نہیں ہوتا۔ واقعہ یہ ہے کہ دوسری ٹی میں پلاٹینم (Platinum) کا تھامسی عمل ہائیڈروجن کی عاملیت میں اضافہ

کر دیتا ہے۔

ناشی ہائیڈروجن کی اصطلاح کا استعمال کئی معنوں میں ہوتا ہے۔ اور اس طرح اس کے مفہوم اور واقعات کے تصور میں بہت کچھ خلطِ بحث پیدا ہو گیا ہے۔ چنانچہ اس اصطلاح کے ہر مفہوم عام طور پر رائج ہیں ان کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

(۱) ناشی اپنے نقوی مفہوم کے اعتبار سے۔ اس صورت میں ہائیڈروجن کی وہ حالت مراد ہے جب کہ وہ ابھی ابھی پیدا ہوئی ہو۔

(۲) معنی سے جدا گانہ۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ ہائیڈروجن کی کوئی بہروپی شکل۔

(۳) اکثر اس کے مفہوم کو اس حد تک محدود کر دیا جاتا ہے کہ اس سے ہائیڈروجن کی ایک مخصوص بہروپی شکل، یعنی جوہری ہائیڈروجن، مراد ہوتی ہے۔

(۴) ہیپو ڈیفو، نے اس کے استعمال میں اسی مفہوم کو ملحوظ رکھا ہے جو تقریباً ہمارے برعکس ہے۔ یعنی ایسی ہائیڈروجن جس کی عالیت کو کسی دھات کے ماس نے اگسا دیا ہو۔

(۵) عالیت کی یہ تعبیر کی جاتی ہے کہ آزاد ہائیڈروجن اور محلول کے مجموعہ کی نسبت جست، ترشہ اور محلول کے مجموعہ میں آزاد توانائی کی مقدار بہت زیادہ ہوتی ہے۔

ان مفہوموں پر غور کرو۔ (۱) کے سوا باقی سب کا یہ حال ہے کہ ان پر اصطلاح ناشی کا اطلاق محض خلط ہے۔

مندرجہ ذیل بیانات سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ان پانچ مفہوموں میں سے کون سا مفہوم تجربی واقعات سے لگا کھاتا ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ اصطلاح کا جو مفہوم تجربی واقعات سے زیادہ مناسب رکھنا ہو وہی زیادہ صحیح تصور ہونا چاہیے :-

اس شکل کی ہائیڈروجن جس پر ناشی کا اطلاق ہو سکتا ہو کبھی مشاہدہ میں

نہیں آتی اور نہ کسی ان انفرادی حالت میں دستیاب ہوئی ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے۔

اگر اس حالت کی ایڈروجن کوئی بہروبی شکل (۳۲) ہے تو اس کی عالمیت کی دست اپنی کثیت کے اعتبار سے معین ہو سکتی ہے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ ٹرینکس سلفیورک ٹریشہ تانبے کے ساتھ تو سلفورائی آکسائیڈ SO_2 (Sulphur dioxide) پیدا کرتا ہے اور جست کے ساتھ ایڈروجن سلفائیڈ H_2S (Hydrogen Sulphide) یعنی اگر دونوں صورتوں میں ایڈروجن ہی ان چیزوں کی پیدائش کے لئے قئے مال ہے تو وہ ٹریشہ واقعہ کے حادث میں پہلے کی بہ نسبت یقیناً بہت زیادہ مال ہے۔ پھر اس سے بھی زیادہ حیرت کی بات یہ ہے کہ ہلکے ٹریشہ کی برق پاشیدگی کے دوران میں اگر برقی قلب پلاٹینم کا ہو تو سل شدہ ہوائی آکسین، ایڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) H_2O میں تخیل ہو جاتی ہے۔ اور اگر وہ کاربن کا ہو تو اس کو یہ تغیر قطعاً لاحق نہیں ہوتا۔ آگے چل کر ہمیں معلوم ہوگا کہ برق پاشیدگی سے جو ایڈروجن پیدا ہوتی ہے وہ اگر پاسے کی سطح پر پیدا ہو تو ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) کی پیدائش میں زیادہ موثر ہوتی ہے۔ اور اگر کسی اور دھات کے برقی قلب پر پیدا ہو تو اتنی موثر نہیں ہوتی۔ ان تمام حقائق کو دیکھو۔ ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے اور اس کے عمل مختلف ہیں۔

یہ امر مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے۔ اور مفہوم (۴) کا موید۔

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریشہ میں جب کچھ ٹائٹریک ٹریشہ ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

چنانچہ ایک دانائے کیمیا نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن کے ساتھ

ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

چنانچہ ایک دانائے کیمیا نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن کے ساتھ

ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

چنانچہ ایک دانائے کیمیا نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن کے ساتھ

ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

چنانچہ ایک دانائے کیمیا نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن کے ساتھ

ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

چنانچہ ایک دانائے کیمیا نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن کے ساتھ

ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

چنانچہ ایک دانائے کیمیا نے یہ معلوم کیا کہ خشک پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium Nitrate) ہائیڈروجن کے ساتھ

ملا دیا جاتا ہے تو جست کے فعال سے امونیا پیدا ہوتی ہے میگنیشیم (Magnesium) کے فعال سے امونیا پیدا نہیں ہوتی اور قلعی کے فعال سے امونیا اور ہائیڈر آکسلائین (Hydroxylamine) دونوں چیزیں بنتی ہیں۔ یہاں بھی ایڈروجن ہر حال میں وہی ہے۔ فرق صرف یہ ہے کہ تماسی مال یعنی دھاتیں مختلف ہیں۔ اور ہر دھات کے ساتھ ٹریشہ کی آزاد توانائی مختلف ہے۔ یہ واقعہ مفہوم (۱) (۲) اور (۳) کا متعارض ہے اور مفہوم (۴) اور (۵) کا موید۔

بات یہ ہے کہ ناشی ایڈروجن کا خیال خود خواہ بلا ضرورت پیدا کر دیا گیا ہے۔

اور نامیدہ فارمک (Formic) ٹرٹھ (HCOOH) کے آمیزہ کو گرم کرنے سے
 نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) N_2O تیار ہو سکتا ہے :-
 $2 KNO_3 + 6 HCOOH \rightarrow N_2O + 4 CO_2 + 5 H_2O + 2 KCOOH$

اور اس واقعہ کو بھی اس نے "ناشی ہائیڈروجن" سے منسوب کر دیا۔ حالانکہ ٹرٹھ مذکور بلاشبہ
 بہ ہیئت مجموعی حوالان طاقت رکھتا ہے۔ اور جب واقعہ یہ ہے تو تعامل کی توجیہ
 میں "ناشی ہائیڈروجن" کو خواہ مخواہ بلا ضرورت تعصیٹ لینے سے کیا فائدہ ؟ اور اگر
 یہی کرنا ہو تو پھر کیوں ہر جگہ اسی خیال کی عملداری نہ رہے۔ مثلاً چونکہ ہائیڈروجن اور
 کلورین کے متعلق ہمیں معلوم ہے کہ یہ عناصر اگر سرد ہوں تو باہم ترکیب نہیں کھاتے۔
 اس لئے جب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اور معمولی نمک کے تعامل سے
 ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے تو یونانی کو
 قائم رکھنے کے لئے یہاں بھی ہمیں یوں کہنا چاہیے کہ "ناشی ہائیڈروجن" اور "ناشی
 کلورین" پیدا ہوتی تھیں اور پیدا ہونے کے بعد باہم ترکیب کھا گئی ہیں۔ دوسرے لفظوں
 میں دو عناصر کا ہر امتزاج جو بلا واسطہ امتزاج کی شکل میں نہ ہو اس کی توجیہ ناشیانہ
 عمل ہی سے کرنا چاہیے۔ لیکن ناشیانہ عمل کے خیال کی حمایت کرنے والوں کا یہ حال ہے کہ
 دو ٹیلی تحلیل پر جا کر اس منطقی ضرورت کو یکسر فراموش کر دیتے ہیں۔

اس بات میں کوئی شبہ معلوم نہیں ہوتا کہ مختلف دھاتوں کا تاس آزاد
 ہائیڈروجن میں اس طرح کی قابلیت پیدا کرتا ہے کہ وہ ایک ہی چیز میں مختلف کیمیائی
 تعامل پیدا کرتی ہے۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ بعض کیمیائی تعاملوں میں ہائیڈروجن مقابلہ زیادہ
 توانائی لئے جوئے آزاد ہوتی ہے۔ اس نامہ توانائی کی قدر و قیمت کے اعتبار سے
 ہائیڈروجن کی قابلیت کے لحاظ میں اختلاف نمودار ہو۔

مشقیں

- ۱۔ ٹرٹھوراک کی عمومی ماہیت بیان کرو۔
- ۲۔ اصلیت سے کیا مراد ہے ؟ اصلیت کی کتنی قسمیں ہیں ؟

اپنے بیان کو ترشوں کی مثالوں سے واضح کرو۔
 ۳۔ کیمیائی تغیرات میں ہٹاؤ سے کیا مراد ہے ؟
 ۴۔ گیسوں کی تحلیل کے لئے کون کون سے قاعدے اختیار کئے جاسکتے ہیں ؟

۵۔ مندرجہ ذیل امور کو مساواتوں سے تعبیر کرو :-
 (ا) لیڈ پراکسائیڈ (Lead peroxide) PbO_2 کی
 تحلیل ہائیڈروجن کے قائل سے۔

(ب) ایلومینیئم (Aluminium) اور سرد پانی کا قائل۔
 (ج) ایلومینیئم اور بھاپ کا قائل جب کہ ایلومینیئم سرخ
 حرارت پر ہو۔

۶۔ مندرجہ ذیل قائلوں کے لئے مساواتیں مرتب کرو :-
 (ا) میگنیشیم اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ
 کا قائل جس سے ہائیڈروجن اور $MgCl_2$ پیدا ہوتے
 ہیں۔

(ب) جست اور روغات کا قائل جس سے ہائیڈروجن
 اور ZnO پیدا ہوتے ہیں۔

چوتھی فصل

ہائیڈروجن اور آکسیجن کے مرکب

۱۔ پانی

اپنی قدرتی ہستات کی وجہ سے پانی ایک نہایت معروف کیمیائی چیز ہے۔ سمندر روئے زمین کے تقریباً تین چوتھائی حصہ پر چھایا ہوا ہے۔ اور روئے زمین کے وہ حصے جو بہت آباد ہیں ان میں جھیلوں اور ندیوں کی کثرت ہے۔

پانی، حیوانات اور نباتات کے جسموں میں بھی بکثرت پایا جاتا ہے۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہی چیز تمام حیوانی اور نباتی اجسام کے زندگانہ افعالِ جسمانی کا سرایہ حیات ہے۔

قدرتی پانی

قدرتی طور پر جو پانی پایا جاتا ہے اُس میں اور اور مادے بھی موجود ہوتے ہیں۔ اور اس اعتبار سے مختلف مقامات کے پانیوں میں بہت کچھ اختلاف محسوس ہوتا ہے۔ چنانچہ سمندر کے پانی میں تقریباً ۳۶۶ فی صدی ٹھوس مادہ گھلا ہوا ہوتا ہے۔ اور بارش کے پانی کا یہ حال

تھے کہ وہ گویا تمام قدرتی پانیوں میں خالص ترین پانی ہے۔ لیکن یہ پانی بھی اپنے ماسو کی آمیزش سے قطعاً پاک نہیں ہوتا۔
بارش کے پانی کو جب ہم گرم کرتے ہیں تو اس میں برتن کے پہلوؤں پر گیس کے ببلے دکھائی دیتے ہیں۔ یہ واقعہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ بارش کا پانی جب ہوا میں سے گزرتا ہوا زمین کی طرف آتا ہے تو رستے میں ہوا کی آکسیجن اور نائٹروجن وغیرہ کو حل کر لیتا ہے۔ جب اس پانی کی اچھی خاصی مقدار کو بخیر کیا جاتا ہے تو کچھ محسوس نقل باقی رہ جاتا ہے۔ اس نقل میں گرد و غبار کے علاوہ بعض کیمیائی اشیاء مثلاً امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) کی قلیں بھی پائی جاتی ہیں۔

کنوؤں اور چشموں کے پانیوں میں سے اور ان پانیوں میں سے جو زمین کی سطح پر بہتے ہیں جن پانیوں میں کیلسیئم سلفیٹ (Calcium Sulphate) کیلسیئم ہائی کاربونیٹ (Calcium bicarbonate) اور میگنیشیئم کے مرکبات گھلے ہوئے ہوتے ہیں انہیں بھاری کہتے ہیں۔ ان ہی ماخذوں میں سے بعض کے پانیوں میں لوسہ کے مرکبات پائے جاتے ہیں اور بعض میں ابال معلوم ہوتا ہے۔ اس قسم کے اُبلتے ہوئے پانیوں میں سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکلتا ہے۔ ایسے پانیوں کو معدنی پانی کہتے ہیں۔

پانی میں جتنی حل شدہ چیزیں پائی جاتی ہیں وہ سب کی سب پانی کو اس وقت حاصل ہوتی ہیں جب کہ وہ زمین کی سطح پر بہ رہا ہوتا ہے یا ریس برس کر اس کے اندر حرکت کرتا ہے۔

وہ پانی جو خانگی ضروریات میں استعمال ہوتا ہے اس کا امتحان نہایت ضروری ہے۔ اس امتحان کی غایت صرف یہ نہیں ہوتی کہ بھاری پن پیدا کرنے والے اجزاء کی مقدار متعین ہو جائے بلکہ یہ معلوم کرنا بھی مقصود ہوتا ہے کہ پانی میں حل شدہ نامیاتی مادہ کا تناسب کیا ہے۔ یہ مادہ عموماً حیوانی فضلات سے پانی میں پہنچتا ہے۔ اور اس سے

پانی صحت کے لئے مضر ہو جاتا ہے۔ یہ مادہ بذاتِ خود تو کچھ ایسا مضر نہیں لیکن اس کے سڑنے سے جو جراثیم پیدا ہو جاتے ہیں حقیقت میں وہ نہایت مضر ہیں۔

پانی کی تخلیص

پانی میں جو اُس کا ماسوا شامل ہو جاتا ہے وہ دو قسموں میں تقسیم ہو سکتا ہے :-

(۱) حل شدہ مادہ۔

(۲) معلق مادہ۔

ہر طرح کے قدرتی پانی میں ان دو قسموں میں سے کسی نہ کسی قسم کا لوٹ ضرور موجود ہوتا ہے۔ اور قدرتی پانی کہیں بھی ایسا نہیں آسکتا کہ اُس میں اس طرح کے لوٹ موجود نہ ہوں۔ اس لئے کیمیائی دارالتجربہ میں کشید کیا ہوا پانی استعمال کیا جاتا ہے جو کمبویش خالص ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ کشید کرنے سے خالص پانی حاصل ہو سکتا ہے لیکن اس مطلب کے لئے عام طور پر جو تدبیریں اختیار کی جاتی ہیں اُن سے پانی کی کامل تخلیص کا انتظام نہیں ہو سکتا ہاں اگر پلانٹیم (Platinum) کا قرینق اور پلانٹیم ہی کا مکشف استعمال کیا جائے تو البتہ مقابلہ بہت زیادہ تخلیص میسر آ سکتی ہے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ پانی کی مخللانہ طاقت اُس کو خالص نہیں رہنے دیتی۔ چنانچہ وہ جس برتن میں رکھا ہوتا ہے تھوڑی ہی سی دیر میں اُس کے کسی نہ کسی حصہ کو حل کر لیتا ہے اور غیر خالص بن جاتا ہے۔ اور معمولی شیشہ کا تو یہ حال ہے کہ وہ پانی میں اس مدت تک حل ہو جاتا ہے کہ پانی میں بخوبی محسوس ہو سکتا ہے۔

پانی کے خلوص کی تحقیقات کا نہایت آسان طریق یہ ہے کہ اس میں برقی رد کو جو مزاحمت پیش آتی ہے اُس کی تخمین سے کام لیا جائے۔

کشد کے عمل سے جو خالص ترین پانی حاصل ہو سکتا ہے اُس کا صرف ایک ملی میٹر لمبا استواء بھی برقی رو کے لئے اس قدر مزاحمت پیدا کر دیتا ہے کہ اتنی ہی تراش عمودی کا اتنا لمبا تانبے کا تار جو زمین کے خط استواء پر زمین کے گرد اگر دو ایک ہزار مرتبہ لپیٹا جاسکتا ہو اتنی مزاحمت کی پیدائش پر قادر نہیں ہوتا۔ لیکن قوی پانی اگر چند دقیقوں کے لئے ہوا میں کھول کر رکھ دیا جائے یا شیش کے برتن کو چھوئے تو اتنی ہی سی دیر میں وہ موصول مادہ کی اتنی مقدار مل کر لیتا ہے کہ مزاحمت بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔ معمولی اغراض کے لئے معلق مادہ کا دفعیہ تقطیر سے کر لیا جاتا ہے۔ دارال تجربہ میں یہ کام ایسے کاغذوں سے لیا جاتا ہے جن پر وہ لیس دار مادہ نہ لگایا گیا ہو جو مسات کی بندش اور سیاہی کو پھیلنے سے روکنے کے لئے کاغذ کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔ اس کاغذ میں ایسے چھوٹے چھوٹے سے مسام ہوتے ہیں کہ پانی اور حل شدہ مادہ تو ان میں سے گزر جاتا ہے لیکن پانی میں معمولی طور پر جو نا حل شدہ مادہ موجود ہوتا ہے وہ ان میں سے گزرنے نہیں پاتا۔ جب دسیج پیمانہ پر تقطیر منتظر ہوتی ہے تو باریک سنگریزوں کے طبقے استعمال کئے جاتے ہیں۔ خانگی ضروریات کے لئے پاسٹیر کی تدابیر نہایت موزوں اور مناسب ہے۔ اس میں غیر مچلانی کی بند نلی سے کام لیا جاتا ہے۔ پانی اپنے ذاتی دباؤ سے اس نلی کے مسات میں سے پس پس کر نکلتا رہتا ہے۔ اس قسم کی نلیوں کے متعلق یہ احتیاط نہایت ضروری ہے کہ وہ وقتاً فوقتاً صاف کر لی جائیں۔ تاکہ ان میں نامیاتی اور سڑا ہوا مادہ جمنے نہ پائے۔ اگر یہ احتیاط ملحوظ نہ ہو تو نلی جراثیم کا مولد و مبادر بن جاتی ہے۔ اور پھر ظاہر ہے کہ پانی کو ایسی نلیوں میں آکر پاک اور صاف ہونے کی بجائے اور زیادہ

Pasteur

لے

محلہ حال میں اورنگ زیب عالم گیر شہنشاہ ہندوستان کا ایک بہت بڑا سا برتن دستیاب ہوا ہے جس میں اسی طریق سے پانی تقطیر ہوتا تھا۔

مضر ہونا چاہیے۔ حل شدہ مادہ کا دھبہ قطیر سے ممکن نہیں۔ اس کے لئے کشید کی ضرورت ہے۔ کشید کے دوران میں پانی بھاپ میں تبدیل ہوتا ہے اور بھاپ ٹھنڈی ہو کر پھر پانی کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اس عمل میں چونکہ پانی کو بھاپ بننا پڑتا ہے اس لئے کشید کئے ہوئے پانی میں صرف گیس یا طہرین پذیر مائع چیزیں ہی باقی رہ سکتی ہیں۔

پانی کے طبیعی خواص :-

جب ہم پانی کے گہرے طبقہ میں سے کسی مفید چیز کو دلچھے ہیں تو اس کا رنگ آسمانی یا سبزی مائل آسمانی نظر آتا ہے۔ اس طرح دباؤ کے تحت پانی بھرے گلاس کے درمیان پانی مائع کی حالت میں ہوتا ہے۔ پھر سے نیچے غوس اور پھر سے بلند تر پیش پانی کی شکل میں رہتا ہے۔ تمام گھیا گھیا چیزوں میں پانی ہی وہ چیز ہے جسے ہم سب سے زیادہ استعمال کرتے ہیں۔ اس بنا پر کیا جانے کے لئے پانی کے خواص سے واقف ہونا لازم ہے۔ فائدہ بین الیمعات کی بحث میں پانی کو ہم نمونہ کے طور پر بھی اختیار کر سکتے ہیں۔ کیونکہ اسے دیگر الیمعات سے جو کچھ اختلاف ہے وہ صرف تفصیلات میں ہے اور اصولاً اس کی بحث تمام الیمعات کی بحث پر حاوی ہو سکتی ہے۔

پانی کے متعلق یہ امر غلامیوں دیکھنے کے قابل ہے کہ ہمارے ایک کب ہر پانی کے وزن کو بھی ضرورت کے لئے وزن کی پیمائش کر لیا گیا ہے۔ اس بات کو ہم گرام کہتے ہیں۔ ایک کلو گرام پانی پھر ۱۰۰۰ گرام یا لیٹر سے ملتی ہے۔ یعنی ہمارے کلو گرام کے مقابل میں ہمارے لیٹر کا حجم ۱۰۰۰ گرام ہے۔

کے زیادہ ہوتا ہے۔ ایک کلو گرام پانی : مر کی پیش پر ۰.۸۴-۱.۰۱ لیٹر میں ملتا ہے۔ پانی کی پیش مذکورہ پر اس کا حجم اپنے ہموار پانی کے حجم سے بعد ۰.۸۴-۱.۰۱ لیٹر کے زیادہ ہوتا ہے۔ اتنے ہی وزن کا پانی جب ۱۰۰۰ مر پر پہنچتا ہے تو اس کا حجم ۰.۸۴-۱.۰۱ لیٹر ہو جاتا ہے۔

پانی : —

ایک گرام پانی کی پیش میں جب ایک درجہ کی ترقی ہوتی ہے تو اسے تعریف حرارہ کے اعتبار سے ہم یوں تصور کرتے ہیں کہ اس پانی میں حرارت کا ایک حرارہ داخل ہو گیا ہے۔ اور جب ایک گرام پانی کی پیش میں ایک درجہ کا تنزل ہوتا ہے تو ہم یوں سمجھتے ہیں کہ اس پانی سے حرارت کا ایک حرارہ خارج ہو گیا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ : پیش کا ایک گرام پانی جب : پیش کے ایک گرام پانی میں تبدیل ہوتا ہے تو اس واقعہ کو بھی ہم اسی طرح قیاس کر سکتے ہیں۔ حقیقت یہ ہے کہ ہر پر کے ایک گرام پانی کو : ہر پر کے ایک گرام پانی میں بدل دینے کے لئے اس پانی سے حرارت کے ۱، حراروں کا ترازو لازم ہے۔ اور جب ایک گرام پانی بچھتا ہے تو اسی قدر حرارت باعث محض میں جذب ہو جاتی ہے۔ حرارت کی اس مقدار کو پانی کی حرارت باعث کہتے ہیں۔

یہ ظاہر ہے کہ : ہر پر پانی اور پانی کے آمیزہ میں پانی اور پانی کے تناسب کو ہمیشہ غیر متغیر رہنا چاہیے۔ لیکن اگر پیش میں کچھ فرق آجائے تو البتہ اس فرق کی مناسبت سے تناسب مذکورہ میں بھی فرق آجانا ضروری ہے۔ مثلاً اگر پیش میں کسی درجہ سے مستقل ترقی کا تعلق پیدا ہو تو ضرور ہے کہ آمیزہ کا کچھ پانی کی شکل اختیار کر لے گا اور اگر پیش میں مستقل تنزل کا کچھ تعلق ہو جائے تو آمیزہ کے پانی کی کچھ مقدار پانی بن جائے۔ اس واقعہ سے ظہور یہ بھی ظاہر ہے کہ : ہر

کی تپش پر بخ پانی کو با مکمل اختیار کرتا ہے اور اسی تپش پر پانی بخ بننا
کے۔ اس بخار پر جسم کو پانی کا نقطہ انجماد بھی کہتے ہیں اور بخ
کا نقطہ اجماع تپش بھی۔ اس نقطہ پر پانی اپنی ایک حالت کو چھوڑ
کر دوسری حالت اختیار کرتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ نقطہ تپش
لوہیائی کا نقطہ غلط ضرور ہے۔

دیگر اجسام یا اجسام کے مجموعوں کو تخمین و مشاہدہ کے
دوران میں مستقل تپش پر رکھنے کے لئے، نقاطِ مُردہ کی کیا میں بہت
بخار آمد ہیں۔ مثلاً جب کوئی جسم بخ اور پانی کے آمیزہ میں رکھ دیا جاتا
ہے اور آمیزہ کو حرکت میں رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے تو جب تک
آمیزہ میں دونوں اجزاء موجود رہتے ہیں جسم مذکور کی تپش خود بخود ایک
نقطہ ثابت یعنی ۰ مہ پر رہتی ہے۔

بھاپ اور آبی تناؤ : —

ایک گڑہ ہوائی دباؤ کے ماتحت ۱۰۰ مہ پر پانی جلد جلد
بھاپ کی شکل اختیار کرتا جاتا ہے۔ اور اس سے پست تر تپشوں
پر یہی کیفیت اُس پر آہستہ آہستہ طاری ہوتی ہے۔ یہاں تک کہ
جب وہ ٹھوس کی حالت میں ہوتا ہے تو اس صورت میں بھی بخیر کا
عمل جاری رہتا ہے۔ مختلف تپشوں پر پانی کی جتنی جتنی مقدار بخار کی
شکل میں ہوتی ہے اُس کی تعریف کا بہترین اسلوب یہ ہے کہ بخار
سے جو گیس دباؤ حادث ہوتا ہے اُس سے کام لیا جائے۔ سطح آب پر
کی فضا میں جو آبی مواد بخار کی شکل میں موجود ہوتا ہے یہ دباؤ اُس
کے ارتکاز کا متناسب رہتا ہے۔ اور ہر تپش کے مقابلہ میں اس کی
ایک خاص اور معین قیمت ہے۔ اس دباؤ کی توضیح کے لئے ایک
نہایت عمدہ تبصیر یہ ہے کہ بارپما کے بالائی غلا (شکل ۱۱) میں
پانی کے چند قطرے داخل کر دئے جائیں۔ تفصیل اس اجمال

کی حسب ذیل ہے :-
 شکل میں بائیں ہاتھ کی تلی پارے کی اس حالت کو دکھا رہی



شکل ۱۹

ہے جب کہ پارے کی سطح پر کسی چیز کا دباؤ نہیں۔ اور دائیں ہاتھ کی تلی کے واردات اس نتیجہ کی تعبیر ہیں جو پارے کی سطح پر کے غلاف میں پانی کے قطرے داخل کر دینے سے پیدا ہوتا ہے۔ گڑھ ہوائی کا دباؤ دونوں نلیوں کے لئے یکساں ہے۔ لیکن اب دائیں ہاتھ کی تلی میں گڑھ ہوائی کے دباؤ کا مقابلہ کرنے کے لئے پارے کی کمتر بلندی کفایت کرتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے

کہ کوئی چیز اس تلی میں پارے کی سطح کو دباؤ ہوئے ہے اور اسی چیز کا دباؤ پارے کے دباؤ کے ساتھ مل کر وہ مجموعی تناؤ پیدا کر رہا ہے جو گڑھ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ تعادل پیدا کرنے کے لئے درکار ہے۔ یہ چیز بلاشبہ آبی بخارات کے سوا اور کچھ نہیں۔ ان بخارات کا دباؤ دونوں نلیوں کے پارے کی بلندیوں کا مقابلہ کرنے سے معلوم ہو سکتا ہے۔ چنانچہ دونوں استوانوں کا فرق اس دباؤ کی قیمت کو تعبیر کرتا ہے۔ اس دباؤ کو ہم پانی کا بخاری دباؤ کہتے ہیں۔

دائیں ہاتھ کی تلی کو جو دوسری تلی غلاف کے طور پر محیط ہے اس کے اندر ہم بخ یا گرم پانی رکھ سکتے ہیں۔ اور اس تعبیر سے یہ فائدہ مترتب ہو سکتا ہے کہ خلا میں جو پانی داخل کیا جاتا ہے اس کو اور آلہ کے ان حصوں کو جو اس پانی کے ساتھ براہ راست مس کر رہے ہوتے ہیں ہم ۰ مہ اور ۰۰ مہ کے مابین جس تپش پر چاہیں رکھ سکتے

ہیں۔

غلاف میں جب بخ رکھا جاتا ہے اور غلاف میں بھی بخ ہی کا ٹکڑا داخل کیا جاتا ہے تو غلاف کے اندر اس بخ سے جو بخارات پیدا ہوتے ہیں وہ بہت جلد اس حد کو پہنچ جاتے ہیں کہ ان کا دباؤ ۵۰ مہر ہو جاتا ہے۔ یعنی بخ کا بخاری دباؤ کرڈ ہوائی کے دباؤ کا مقابلہ کرنے میں ۵۰ مہر پارے کی جگہ لے لیتا ہے اور اس لئے پارے کا استواء ۵۰ مہر پست ہو جاتا ہے۔ اسی طرح پانی ۱۰ مہر پارے کو ۹۰ مہر اور ۲۰ مہر پر ۱۰۰ مہر گرا دیتا ہے۔ اس بناء پر یہ تینیں ان تیشوں پر پارے کی بلندیوں کے اعتبار سے آبی بخارات کے دباؤ کی تینیں ہیں۔

پارے کی سطح کے دب جانے سے جتنی فضا پیدا ہو جاتی ہے اس کو بخار سے بھر دینے کے لئے جس قدر پانی دھکار ہوتا ہے اگر پانی اس سے ذرا زیادہ ہو تو پانی کی مقدار کے فرق سے بخار کے دباؤ میں کوئی فرق پیدا نہیں ہوتا۔ ہاں یہ امر البتہ قابل لحاظ ہے کہ اگر بہت سا پانی داخل کر دیا گیا ہو تو کرڈ ہوائی کے دباؤ کا مقابلہ کرنے میں زائد پانی کا ذاتی وزن یقیناً اسے ہوزن پارے کی جگہ لے لےگا اور اسی مناسبت سے پارے کا استواء اس پانی کے زیر اثر پست ہو جائیگا۔ اس لئے اگر تجربہ میں پانی کا قابل تخمین استواء پیدا ہو جائے تو اس کا محسوب کرنا ضروری ہے۔ اس مطلب کے لئے استواء آب کی بلندی کو ۱۳.۶ (یعنی پارے کی کشافیت نوعی) پر تقسیم کرنا چاہیئے اور پھر حساب میں اس کے حاصل کو یوں نقص کرنا چاہیئے کہ گویا وہ پارے ہی کا ایک حصہ ہے۔

اوپر کی تقریر سے ظاہر ہے کہ مختلف تیشوں پر آبی بخارات کا دباؤ مختلف ہوتا ہے۔ یعنی دباؤ کے اس اختلاف کو پیدا کرنے کے لئے تیش کے اختلافات کے ساتھ ساتھ پانی کی طاقت بدلتی جاتی ہے۔ اور یہ واقعہ ایک خاص اہمیت رکھتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس کے بیان کرنے کے لئے ایک خاص اصطلاح اختیار کی جائے۔ یہ اصطلاح

آبی تناؤ ہے۔ چنانچہ پانی کی اس طاقت کو ہم اس مائع کا آبی تناؤ کہتے ہیں۔ کسی معلوم پیش پر آبی تناؤ کی مقدار دریافت کرنا ہو تو اس امر کے لئے یہ دیکھنا چاہیے کہ اس معلوم پیش پر بخارات کا اعظم دباؤ کیا ہے۔ پانی کے متعلق یہ واقعہ بھی قابل ذکر ہے کہ بلند پیشوں پر پارے کے استواء کا منزل بہت بڑھ جاتا ہے۔ چنانچہ

پیش	پارے کا منزل
۶۰	۹۲ میٹر
۷۰	۲۳۳ میٹر
۹۰	۵۲۵ میٹر
۱۰۰	۷۶۰ میٹر یعنی ۱ گز ہوائی
۱۲۱	۱۵۲۰ میٹر
۱۸۰	۴۹۰۰ میٹر

یعنی نقطہ جوش پر پہنچ کر آبی تناؤ 'بار پمپ' کے پورے استواء کی جگہ لے لیتا ہے اور گز ہوائی کے اوسط دباؤ کا مساوی ہو جاتا ہے۔ ۱۲۱ پر پہنچ کر اس کی مقدار ۲ گز ہوائی اور ۱۸۰ پر جا کر ۱۰ گز ہوائی تک پہنچ جاتی ہے۔

یہ واقعات ایک اور پہلو سے بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔ یعنی آبی بخار ۱۰ پر صرف اس حالت میں وجود پذیر ہو سکتا ہے جب کہ اس

پر دباؤ ۹۰ میٹر یا اس سے کمتر ہو۔ مثلاً پانی کو یوں تصور کرو کہ وہ ایک ایسے استواء میں رکھا ہے جو بے رز اور بے وزن ڈاٹ (شکل ۷) سے بند کر دیا گیا ہے۔ اب اس ڈاٹ پر اگر مین اس قدر وزن رکھا ہو کہ وہ ڈاٹ کے تمام رقبہ پر



شکل ۷

کچے ہوئے پارے کے ۹۱۱ ہر طبقہ کا مسادی ہو سکتا ہو تو یہ ڈاٹ بلند رکھی جائے یا پست ہر حال میں سکون کی حالت میں رہیگی۔ اس قسم کے نظام کو ہم اصطلاحاً یوں کہتے ہیں کہ وہ تعادل میں ہیں۔

لیکن اگر وزن اس سے کم ہوگا تو پانی سے جو بخارات مسلسل نکل رہے ہیں وہ جوں جوں ڈاٹ کو دبا جائیگا ڈاٹ آہستہ آہستہ اوپر اٹھتی جائیگی یہاں تک کہ آخر کار وہ استوانہ کی چوٹی پر پہنچ جائیگی یا اس سے قبل سب کا سب پانی بخار بن جائیگا۔ اور اگر اس کے برعکس ڈاٹ پر حد مذکور سے زیادہ وزن ہوگا تو ڈاٹ نیچے کو حرکت کریگی اور بخار استوانہ کے پائیدے اور دیواروں پر مالج ہو کر بیٹھتے جائیگے یہاں تک کہ آخر کار ڈاٹ استوانہ میں رکھے ہوئے پانی تک پہنچ جائیگی اور بخار بہ تمام و کمال زائل ہو جائیگا۔

یہ تصورات صرف امور طبعی ہی سے متعلق نہیں بلکہ کیمیائی واقعات پر بھی ان کا برابر اطلاق ہوتا رہتا ہے (دیکھو نظریہ تحریک)۔ اس تقریر میں جس نظام کا ہم نے ذکر کیا ہے اس قسم کے نظاموں میں تعادل کی حالت کو تعبیر کرنے کے لئے مندرجہ ذیل انداز بیان اختیار کیا جاتا ہے :-

پانی (مالج) ————— پانی (بخار)

اس مضمون کے ایک اور پہلو کے بیان کرنے کے لئے بھی خاص اصطلاح اختیار کی گئی ہے۔ یعنی پانی جب کسی خاص تپیش پر اپنے اوپر کی فضا کو بخار کی وہ پوری مقدار دے دیتا ہے جو اس

لے اس سے تعادل قائم مراد ہے اور کیمیا میں ہر موقع پر اس کا ہی مفہوم سمجھنا چاہیے۔ اس بعض موقعوں پر البتہ پس قیام سے بھی کام پڑتا ہے۔ کیمیا کی بحثوں میں تعادل غیر قائم وغیرہ کے لئے کوئی گنجائش نہیں۔

حالت میں اُس کے آبی تناؤ سے ممکن ہے تو ہم یوں کہتے ہیں کہ فضائے مذکور بخار سے سمیر ہو گئی ہے۔ اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ بخار کا وہ ارتکاز جس سے سیری کی حالت پیدا ہوتی ہے پانی کی تپش کے ساتھ ساتھ بدلتا رہتا ہے۔ اور اس لئے وہ گلیٹ پانی کی بخار پیدا کرنے کی طاقت پر موقوف ہے۔ فضاء کی کمیت کے ساتھ اسے کوئی تعلق نہیں۔ اور فضاء میں اگر پہلے سے دوسری گیسیں موجود ہوں تو اُن کی موجودگی کا بھی اس پر کوئی اثر نہیں پڑتا۔

سطح زمین سے ملتی ہوئی اُپر کی فضاء جس میں زیادہ تر کرکڑ ہوئی کی ہوا ساٹھی ہوئی ہے اُس میں آبی بخار کی مقدار بہ اعتبارِ اوسط سیری کی دو تہائی سے کمتر رہتی ہے۔ یعنی ایسی ہوا اگر ایسے برتن میں بند کر دی جائے جس میں پانی رکھا ہو تو اُس میں جتنے بخار پہلے سے موجود ہیں کامل سیری کے لئے وہ تقریباً اُن کے نصف کے برابر اور لے لیگی۔

پانی جب ۱۰۰° پر پہنچ جاتا ہے تو اُس کا بخار ہوا کر گلیٹ ہٹا دیتا ہے۔ اور مانعِ جوش کھانے لگتا ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ نقطہ جوش پر پہنچ کر پانی کا آبی تناؤ، کرکڑ ہوائی کے دباؤ کا مساوی ہو جاتا ہے۔

ہوا میں جو پانی موجود ہوتا ہے وہ جیسا کہ آگے چل کر معلوم ہوگا بہت سے کیمیائی واقعات میں نہایت اہم کام سر انجام دیتا ہے۔ ہماری تمام اشیاء اور تمام آلات کا یہ حال ہے کہ اُن کی سطحوں پر پانی کے خائے موجود ہوتے ہیں۔ اور عجیب بات یہ ہے کہ اس پانی کو خشک ہوا میں بھی بخیر نہیں ہوتی۔ اس اعتبار سے یہ پانی گویا ایک غیر طبعی حالت میں ہوتا ہے۔ لیکن جب ہم کسی چیز کو گرم کرتے ہیں تو اُس وقت البتہ اُس چیز پر کا یہ پانی بخار بن کر اڑ جاتا ہے۔ جب پانی بخار بنتا ہے تو وہ حرارت جذب کرتا ہے اور اس

حرارت سے اُس کی تپش میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔ مثلاً ۱۰۰ کا ایک گرام پانی ۱۰۰ کی ایک گرام بجائے بننے میں حرارت کے ۵۳۴ حرارے جذب کر لیتا ہے۔ اس مقدار کو پانی کی حرارت بنخیر کہتے ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ جس طرح سیخ کی یہ نسبت اُسی تپش اور اُتے ہی وزن کے پانی میں اندرونی توانائی زیادہ ہوتی ہے اُسی طرح اگر بجائے اور پانی کا وزن اور اُن کی تپش مساوی ہو تو پانی کی یہ نسبت بجائے میں بہت زیادہ توانائی موجود ہوتی ہے۔

سیخ کے نقطہ اجماع کی طرح ۱۰۰ کی تپش بھی ایک اہم نقطہ ضرور ہے۔ اور اگر دونوں کے ضروری اختلافات ملحوظ کر لئے جائیں تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ یہ نقطہ مورد بھی ویسے ہی خواص کا مالک ہے جیسے کہ سیخ کے نقطہ اجماع سے منسوب ہیں۔ لیکن پانی کو محض جوش میں رکھ لینے سے اس نقطہ کا پورے پورے یقین سے ساتھ حاصل کر لینا ممکن نہیں۔ کیونکہ گرؤ ہوائی کے دباؤ کے تغیرات سے سیخ کے نقطہ اجماع کی یہ نسبت پانی کا نقطہ جوش زیادہ متاثر ہوتا ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ کے قرب و جوار میں دباؤ کے اہم تغیر کے مقابلہ میں نقطہ جوش تقریباً ۰.۳۴ تغیر ہو جاتا ہے۔ کووے بلاؤنٹ کی چوٹی پر پانی ۸۴ پر جوش کھاتا ہے۔

پانی کی یہ ہمیشہ حقیقت میں کیا کے شعبہ طبیعی سے متعلق ہیں اس لئے ان کی تفصیلات کو طبیعی کیا میں تلاش کرنا چاہئے۔ یہاں صرف سلسلہ مضمون میں ان کا ذکر آگیا ہے۔

پانی بہ حیثیت محفل

پانی کے وہ طبیعی خواص جن سے کیا میں نہایت عمومیت

کے ساتھ کام پڑتا ہے اُن میں سے ایک پانی کا وہ رُجحان ہے جو اکثر اشیاء کے حل کر لینے میں بروئے کار آتا ہے۔ یہ مضمون ایسا اہم اور وسیع ہے کہ اس کے لئے ایک مستقل اور جدا گانہ عنوان قائم کرنے کی ضرورت ہے۔ اس لئے یہاں ہم صرف اسی ذرا سے اشیاء پر اکتفا کرتے ہیں مستقل بحث کے لئے اس کتاب کے دوسرے حصہ کی طرف رجوع کرنا چاہیئے۔

پانی کے کیمیائی خواص

پانی کیمیائی تجربوں میں بہت عمومیت کے ساتھ استعمال میں آتا ہے۔ اور بہت سے تجربوں میں اس کا درجہ محض ایک جوہر جیلی ہے زیادہ نہیں ہوتا۔ اس قسم کے تجربوں میں جلدی کو اس بات کے سمجھنے میں عموماً مشکل پیش آتی ہے کہ کہاں کہاں پانی نے فی الواقع کیمیائی تعامل میں حصہ لیا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس کی کیمیائی عالمیت سے بالخصوص بحث کی جائے۔ اور یہ بات بتادی جائے کہ اس سے کیمیائی عالمیت کا اظہار کس کس طور پر ہوتا ہے۔ اس بحث میں وسعت تو بہت ہے لیکن اگر پانی کی کیمیائی عالمیت کو صرف کم و کیف کے اعتبار سے دیکھا جائے تو اس کے لئے صرف چند عنوان درکار ہیں۔ چنانچہ پانی :-

- ۱۔ مقابلہ قیام پذیر چیز ہے۔
 - ۲۔ بہت سی چیزوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھاتا ہے۔
- اس نوعیت کی عالمیت دو شعبوں پر متفرع ہے :-
- (ا) پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کا استخراج۔
 - (ب) ہائیڈریٹس (Hydrates) کی پیدائش۔ یہ رُشقی زیادہ عام ہے۔ لیکن اس صنف کے مرکبات صرف ٹھوس کی حالت میں وجود پذیر ہیں۔ جب حل ہوتے ہیں تو تحلیل

ہو جاتے ہیں۔

۳۔ بعض چیزوں کے ساتھ اُس انداز سے تعامل کرتا ہے جسے ہم کیمیا کی زبان میں ہائیڈرولیسس (Hydrolysis) کہتے ہیں۔ اس خصوصیت کو ہم سر دست نظر انداز کر دیں گے۔ اور آگے چل کر کسی ایسی چیز کے ضمن میں اس بحث کو اٹھا دیں گے جو کیمیائی تعامل کے اس انداز سے نمایاں طور پر متاثر ہوتی ہو۔ [دیکھو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری]۔

شاید ان عنوانوں پر ہیں اس امر کا بھی اضافہ کرنا چاہیے کہ بحال کی شکل میں پانی بلند تپش پر اُن عناصر کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے جو آکسیجن کے ساتھ جلد ترکیب کھا جاتے ہیں۔ مثلاً لوہے کو، وہ لوہے کا مقناطیسی آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ لیکن اس امر کو بھولنا نہ چاہیے کہ ایسی بلند تپشوں پر پانی جزو تحلیل ہو کر ہائیڈروجن اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ اور آکسیجن، ہائیڈروجن کی بہ نسبت زیادہ عامل ہے۔ اس لئے ایسے موقعوں پر آکسائیڈائزنگ (Oxidising) اثرات غالب رہتے ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ یہ واقعہ صرف پانی ہی سے مختص نہیں بلکہ دیگر مرکبات جن میں آکسیجن موجود ہے اُن سے بھی بعینہ یہی نتائج پیدا ہو سکتے ہیں۔ اس لئے یہ واقعہ پانی کی اپنی خاصیت متصور نہیں ہو سکتا۔

اب ان عنوانوں سے ہم ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کرتے ہیں۔

پانی قیام پذیر مرکب

مرکبات کی بحث میں جب اُن کے کیمیائی خواص بیان کئے جائیں تو سب سے مقدم یہ امر ہونا چاہیے کہ جس مرکب کے خواص زیر بحث ہیں آیا وہ مرکب حقیقۃً قیام پذیر ہے یا قیام پذیر۔

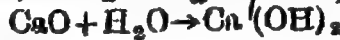
قیام پذیری کے مدارج کی تفصیص کے لئے جو چیز بہترین معیار قرار پائی ہے وہ تپش ہے۔ اگر یہ معلوم ہو جائے کہ فلاں فلاں اشیاء کون کون سی تپشوں پر تحلیل ہوتی ہیں تو ان تپشوں کے مقابلہ سے ان اشیاء کی قیام پذیری کے اضافی مدارج بخوبی تصور میں آ سکتے ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) ہلکی سُرخ حرارت پر آکسین کو چھوڑ دیتا ہے۔ اور پانی کا یہ حال ہے کہ ۲۵۰۰ پر پہنچ کر بھی صرف ۱۸ فی صدی تحلیل ہوتا ہے۔ پھر یہ تحلیل بھی کوئی مستقل تحلیل نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ جب تپش کو تنزل ہوتا ہے تو تحلیل شدہ پانی کے اجزاء پھر باہم ترکیب کھا کر پانی بنا دیتے ہیں۔

پانی کا امتزاج آکسائیڈز کے ساتھ

جب خاص خاص شرائط کے ماتحت سوڈیم (Sodium) آکسین کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے تو اس تعامل سے سوڈیم آکسائیڈ (Sodium oxide) Na_2O حاصل ہوتا ہے۔ یہ حاصل پانی کے ساتھ بہت تندی سے تعامل کرتا ہے۔ اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium Hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے :-



چونے کا بجھنا بھی اسی قسم کا ایک زیادہ معروف عمل ہے :-



اس نوعیت کے تعاملوں میں ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے سوائے اُد کوئی چیز نہیں بنتی۔ چونے اُد پانی کے تعامل کے دوران میں بھاب البتہ پیدا ہوتی ہے۔ لیکن وہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ کیلسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium Hydroxide) کی پیدائش

سے "ز" جس کی علامت ہے۔

میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ اور اس حرارت کے اثر سے پانی کا کچھ حصہ بخارات بن کر اڑ جاتا ہے۔

مندرجہ بالا دونوں حاصلوں کے آبی محلولوں سے لاسہ کو صابن کا سا احساس ہوتا ہے۔ اور یہ محلول مسرخ لیمس کو نیلا کر دیتے ہیں۔ اس لئے یہ حاصل مرکبات کی اس جماعت میں داخل ہیں جس جماعت کے مرکبات کو ہم قلیماں یا اساسیں کہتے ہیں۔

بہت سے ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides)

ایسے بھی ہیں جو اپنی نوعیت کے اعتبار سے تو اسی طرح کے پانی اور آکسائیڈز کے مرکبات ہیں۔ لیکن پانی اور آکسائیڈز (Oxides) کے بنا واسطہ استخراج سے ان کی پیدائش ایسی سست ہوتی ہے کہ وہ ہمیشہ دوسرے قاعدوں سے تیار کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ فیرک

ہائیڈرو آکسائیڈ Fe(OH)_3 (Ferric hydroxide) اور کارٹن
ہائیڈرو آکسائیڈ Sn(OH)_4 (Tin hydroxide) اسی قسم
کی چیزیں ہیں۔

بعض آکسائیڈز (Oxides) وہ بھی ہیں کہ پانی کے ساتھ ترکیب تو کھاتے ہیں لیکن اس ترکیب سے جو مرکبات بنتے ہیں وہ مذکورہ بالا اشیاء سے کلیتہً مختلف ہوتے ہیں۔ ان مرکبات کو ہم ترشے کہتے ہیں۔ فاسفورک آکسائیڈ (Phosphoric oxide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اسی جماعت میں داخل ہیں۔ اور پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے پیدا کرتے ہیں۔

کیمیائی حاصلوں کی یہ دو جماعتیں ایک دوسری سے یہاں تک مختلف ہیں کہ ان کے امتیاز کو ہم ان عناصر کی جماعت بندی کے لئے بناء قرار دیتے ہیں جو ان حاصلوں کے ابتدائی آکسائیڈز

میں موجود ہوتے ہیں۔ چنانچہ وہ عناصر جن کے آکسائیڈز سوڈیم اور لوہے کے آکسائیڈز کی طرح اساسیں پیدا کرتے ہیں انہیں ہم دھات کہتے ہیں۔ اور وہ عناصر جن کے آکسائیڈز فاسفورس کے آکسائیڈز کی طرح ترشوں کے موجب ہیں وہ ادھات کہلاتے ہیں۔ یہ امتیازی الفاظ اس اعتبار سے اختیار کر لئے گئے ہیں کہ یہ تقسیم کم از کم عامیانه طور پر ضرور اس تقسیم سے لگا کھاتی ہے جو عناصر کے محض طبیعی امتحان سے بھی قرار پاسکتی ہے۔ اور اس طرح ان جماعتوں کو ایک دوسری سے تمیز کرنے کے لئے ایک آسان اور عام فہم صورت پیدا ہو گئی ہے۔

اس مقام پر ایک غلط اسلوب بیان کی حقیقت بھی سمجھ لینا چاہئے۔ اب سے پہلے دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxide) کو "ہائیڈریٹس" (Hydrates) کہا جاتا تھا۔ اور آج کل بھی کیمیا دان اسی پرانے عرف عام کی تقلید میں بعض ہائیڈر آکسائیڈز کو اکثر اسی نام سے یاد کر لیتے ہیں۔ چنانچہ "پوٹاشیم ہائیڈریٹ" (Potassium hydrate) اور "سوڈیم ہائیڈریٹ" (Sodium Hydrate) NaOH تو بکثرت بولنے میں آتے ہیں۔ لیکن وہ چیزیں جو صحیح طریق تسمیہ کے رو سے اس نام کی اصلی حقدار ہیں ان میں اور دھاتوں کے ہائیڈر آکسائیڈز میں کوئی چیز ایسی نہیں جو اس نام کے اطلاق عمومی کے لئے جزو مشترک قرار پاسکتی ہو۔ ہائیڈریٹس (Hydrates) کی حقیقت سمجھ لینے کے بعد یہ نکتہ بخوبی واضح ہو جائیگا۔

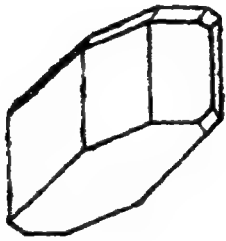
ہائیڈریٹس

بہت سی چیزوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ پانی میں حل ہو جاتی ہیں اور پھر محلول کے خود بخود بخیر ہو جانے سے ان کا استحصال

سہ "س" جمع کی علامت ہے۔

ہوتا ہے تو اس دوران میں وہ اس مائع کے ساتھ ترکیب کھا گئی ہوتی
ہیں۔ اس ترکیب کے حاصل، ٹھوس ہوتے ہیں اور انہیں ہائیڈریٹس
(Hydrates) کہتے ہیں۔

یہ مرکب، معین کیمیائی ترکیب رکھتے ہیں جو اجزائے ترکیبی
کی ذریعہ کیمیائی اکائیوں سے تعبیر کی جاسکتی ہے۔ ان کی پیدائش کے
دوران میں اکثر بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً کپڑے دھونے
کا سودا جو حقیقت میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate)
کا ڈیکا ہائیڈریٹ (Decahydrate) یعنی $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ہے
اس کی پیدائش کے دوران میں Na_2CO_3 اور پانی کی حرارت امتزاج
۸۸۰۰ حرارہ ہوتی ہے۔



شکل ۲۱

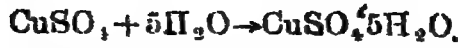
ہائیڈریٹس (Hydrates)
کے طبیعی خواص، ان کے اجزا کے
خواص سے بالکل مختلف ہوتے ہیں۔
مثلاً کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate)
جسے آبی مرکب سے تمیز کرنے کے لئے
اکثر نابیدہ کیوپرک سلفیٹ کہا جاتا ہے
ایک سفید چیز ہے جس سے چمکار
بے رنگ، شوخیوں کی سی نشہوری قہیں

بنتی ہیں۔ اور اسی چیز کا آبی مرکب یعنی پنٹا ہائیڈریٹ (Penta hydrate)
جو عرف عام میں نیلے تھوٹے کے نام سے مشہور ہے، وہ نیلے رنگ کی
چیز ہے جس سے نابیدہ مرکب کی بہ نسبت بڑی بڑی لیکن سڈولین
کے اعتبار سے بہت کمتر درجہ کی (برائے نام) قہیں (شکل ۲۱)

لے ڈیکا (Deca) بمعنی دس۔

لے پنٹا (Penta) بمعنی پانچ۔

ہیٹی ہیں :-



گرم کرنے پر، ہائیڈریٹس (Hydrates) بہ حکم عموم اصلی مرکب کا کوئی جزو نہیں کھوٹے۔ صرف پانی اُن سے جدا ہو جاتا ہے۔ اور عموماً یہ آسانی سے جدا ہوتا ہے۔ اس واقعہ کا لحاظ رکھنے کے لئے ضمدی ہے کہ ضابطہ کے متعلق ایسا طرز تحریر اختیار کیا جائے جس سے بنیادی چیز کی ترکیبی ہیئت کے نسخ ہو جانے کا خیال پیدا نہ ہونے پائے۔ اسی غایت کو مد نظر رکھ کر کیمیا میں یہ طریق انتخاب کر لیا گیا ہے کہ پانی کے اجزاء ضابطہ میں بنیادی چیز کے اجزاء سے جدا گانہ لکھے جاتے ہیں۔ مثلاً $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ اگر $\text{H}_{10}\text{CuSO}_4$ لکھا جائے تو اس ضابطہ سے ابتدائی چیز یعنی CuSO_4 کی طرف ذہن کا انتقال نہایت مشکل ہے۔

آبی محلول خواہ نابیدہ چیزوں سے بنائے جائیں اور خواہ ہائیڈریٹس (Hydrates) سے، دونوں صورتوں میں اُن کے طبعی اور کیمیائی خواص کی ہویت میں کوئی فرق نہیں آتا۔ اس لئے دونوں میں سے جس شکل کی چیز سستی ل جاتی ہے وہی بہ نظر ترجیح دیکھی جاتی ہے۔ اور دارالتجربہ میں جو اس قسم کے مرکبات استعمال کئے جاتے ہیں وہ عموماً ہائیڈریٹس ہی کی شکل میں ہوتے ہیں۔

ان ہائیڈریٹس (Hydrates) میں سے بعض بہت جلد تحلیل ہو کر نابیدہ ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ سوڈیم سلفیٹ (Sodium Sulphate) کا ڈیہکائیڈریٹ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (Deca hydrate) جو گلاب رنگ کے نام سے مشہور ہے محض کچلے ٹٹہ کے بہت ہی میں رکھ دینے

لہ ڈیکا (Deca) بمعنی دس

Glauber

سے اپنا تمام پانی کھودیتا ہے۔ اور نیلے حقو حقے کا یہ حال ہے کہ $4H_2O$ اُس سے تو فوراً جدا ہو جاتا ہے اور باقی پانی مقابلہ پر شکل جدا ہوتا ہے۔

اس واقعہ کی بناء پر مساوات بالا کو اس طرح لکھنا چاہیے کہ اُس سے تعامل کا تناکس تعبیر ہو۔ اس قسم کی تحلیل جیسی کہ ان ہائیڈریٹس کو لاحق ہوتی ہے کیمیا کی زبان میں بجوگ سے موسوم کی جاتی ہے۔ اس کی تخصیص یہ ہے کہ بلند پشوں پر تو تحلیل حادث ہوتی ہے اور اونٹ پشوں پر اجزاء کے لئے پھر باہم ترکیب کھا جانے کا امکان پیدا ہو جاتا ہے۔ اس واقعہ کی مزید توضیح کے لئے اس مقام پر یہ مثال دیسی سے خالی نہ ہوگی کہ پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) کی تحلیل بجوگ کی حد میں داخل نہیں ہو سکتی کیونکہ وہ متعکس نہیں۔ چنانچہ آکسیجن بھی کسی حالت میں بھی پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کے ساتھ امتزاج نہیں پاسکتی۔

لیکن وہ شرط جو اس قسم کے تعاملوں کی موجب اور ضابطہ ہے وہ صرف تیش ہی نہیں۔ بلکہ اس کے سوا کچھ اور بھی ہے۔ اس بحث کی تفصیل طبعی کیمیا سے متعلق ہے۔ اس لئے یہاں ہم اس مضمون کو پھیلا نہیں سکتے۔ صرف اُن کے اجمالی سے بیان پر اکتفا کرتے ہیں۔ جب گلابرنگ بند بوتل میں رکھا ہوتا ہے تو اُس کا بہت تھوڑا سا حصہ اپنے پانی کو کھوتا ہے اور پھر یہ تحلیل بند ہو جاتی ہے۔ اور جب بوتل کھول کر رکھ دی جاتی ہے تو بجوگ برابر جاری رہتا ہے یہاں تک کہ ڈیکا ہائیڈریٹ (Deca hydrate) کا کوئی شائبہ باقی نہیں رہتا۔ اس واقعہ کی حقیقت معلوم کرنے کے لئے شکل ۲ میں پارے

۱۰ Glauber

۲۰ ڈیکا (Deca) بمنی دس

پر اس ہائیڈریٹ کی قلم رکھنا چاہیے۔ آلہ مذکور صاف بتا دیگا کہ اس قلم سے معین آبی تناؤ حادث ہوتا ہے۔ چنانچہ ۹ پر اس تناؤ کی قیمت ۵.۵۵ گر ہے۔ پھر جوں جوں تپش بڑھتی ہے تناؤ زیادہ ہوتا جاتا ہے۔ اور تپش کے



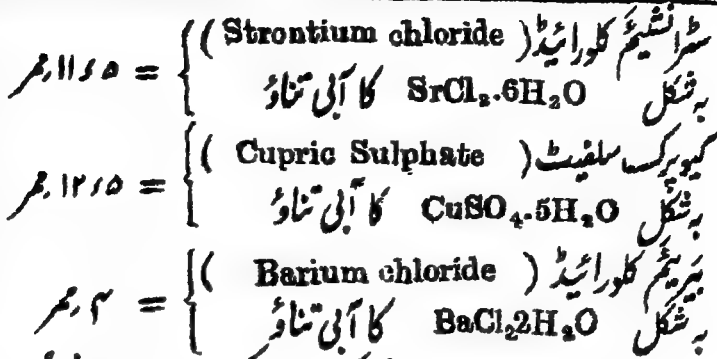
شکل ۲۲

گھٹنے سے تناؤ میں کمی پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ تپش میں جب منفرج ہوتا ہے تو آلہ کی نلی میں پارا بلند تر ہو جاتا ہے اور نمک کے ساتھ مقابلہ زیادہ پانی ترکیب کھا جاتا ہے۔

ایک ہی تپش پر مختلف ہائیڈریٹس (Hydrates) کے تناؤ کا مقابلہ کیا جائے تو ان کے تناؤ میں بہت کچھ اختلاف نظر آتا ہے۔ مثلاً ۳۰ پر

$$= ۳.۱۵ \text{ گر}$$

پانی کا اپنا ذاتی تناؤ



ان واقعات سے ظاہر ہے کہ ان مرکبات میں پانی اسی طرح بنجیر ہوتا ہے جس طرح معمولی پانی بنجیر ہوتے ہیں۔ وہ مرکبات جن کا آبی تناؤ سوڈے کے آبی تناؤ کی طرح پانی کے اپنے ذاتی آبی تناؤ کی سرحد کے قریب قریب پہنچ جاتا ہے وہ معمولی پیمائشوں پر اپنا پانی جلد جلد کھو دیتے ہیں۔

اس سلسلہ میں یہ بھی یاد رکھنا چاہیے کہ گروہ ہوائی کی ہوا میں بھی کچھ نہ کچھ پانی بخار کی شکل میں موجود ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ عموماً آبی بخار کے اعتبار سے سیری کی سرحد سے دو تہائی پر یا اس سے کمتر پر رہتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ اس بخار کا بھی اس واقعہ پر کچھ نہ کچھ اثر پڑے۔ چنانچہ اس آبی بخار کا جُزئی دباؤ ہائیڈریٹس (Hydrates) کے بجوگ کا مزاحم ہوتا ہے۔ مثلاً ۹ پر پانی کا آبی تناؤ ۸.۶ گمر ہے۔ اور اس پیمائش پر گروہ ہوائی میں پانی کا بخاری دباؤ بہ اعتبارِ اوسط ۵ گمر کے قریب پہنچ جاتا ہے۔ اس لئے وہ ہائیڈریٹ (Hydrate) جس کا آبی تناؤ ۹ پر گلابرنگ کی طرح ۵ گمر سے زیادہ ہو وہ اگر کھلے برتن میں رکھا جائے تو اُس کے لئے ضروری ہے کہ خود بخود تحلیل ہو جائے۔ اور وہ ہائیڈریٹس (Hydrates) جن کا آبی تناؤ اس حد سے کمتر ہے اُن کو ۹ پر اس تحلیل کا موقع نہیں مل سکتا۔

چنانچہ کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) کے پنٹا ہائیڈریٹ
(Penta hydrate) $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ کا یہی حال ہے۔ کیونکہ
۹ پر اس کا آبی تناؤ ۲۲۰ ہے۔

ہائیڈریٹس (Hydrates) کے اس سلوک سے بادی نظر
میں یہ معلوم ہوتا ہے کہ ان کی ترکیب میں پانی کسی طور سے آزادانہ داخل
ہے۔ لیکن حقیقت یہ نہیں۔ چنانچہ اس بیان میں اگر الفاظ کا ضروری
تغیر ملحوظ رکھ لیا جائے تو یہی بیان بجوگ کے ان تمام واقعات پر صادق
آجاتا ہے جو کیمیا کے حدود میں شامل ہیں۔ مثلاً آکسائیڈز (Oxides)
ہرٹیش پر ایک جدا گانہ آکسیجنی دباؤ رکھتے ہیں۔ کاربونیٹس (Carbonates)
کا بھی یہی حال ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں دباؤ کاربن ڈائی آکسائیڈ
(Carbon dioxide) کی ذات سے حادث ہوتا ہے۔ اسی
طرح اس قماش کے ہر واقعہ پر ہم استدلال کر سکتے ہیں۔

ہائیڈریٹس (Hydrates) کے آبی تناؤ کی تخمین سے اس بات کا بھی
پتہ چل سکتا ہے کہ آیا کسی مرکب سے صرف ایک ہی ہائیڈریٹ وجود پذیر
ہوتا ہے۔ یا پانی کے سالمات کے تناسب کی کمی بیشی سے
اس کے تعدد کا بھی امکان ہے۔ مثلاً اگر کیوپرک سلفیٹ
(Cupric Sulphate) کی صرف دو شکلیں یعنی CuSO_4
اور $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ ہی ممکن ہوں۔ اور ترکیب کے
اعتبار سے ان دو شکلوں کے بین بین کوئی اور مرکب وجود پذیر
نہ ہو تو $\text{CuSO}_4 + 5\text{H}_2\text{O}$ کے کسی جزو تحلیل شدہ نمونہ کو
جزو CuSO_4 پر اور جزو $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ پر مشتمل ہونا
چاہیے۔ لیکن اگر کوئی بین بین کی شکل رکھنے والا مرکب مثلاً
 $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ بھی ممکن ہو تو اس صورت میں

پنٹا ہائیڈریٹ (Penta hydrate) کی تشکیل کی ہے
 جب تک کہ وہ کال طور پر تحلیل نہ ہو جائے $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
 اور $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ کے آمیزش کے سوا آد کوئی چیز پیدا
 نہیں ہو سکتی۔ یعنی ٹرائی ہائیڈریٹ (Tri hydrate)
 کی تحلیل کا موقع صرف اُس وقت پیدا ہو سکتا ہے جب کہ پنٹا ہائیڈریٹ
 (Pentahydrate) کا کوئی شائبہ باقی نہ رہے۔ اب
 ٹرائی ہائیڈریٹ (Tri hydrate) چونکہ ایک معین مادہ
 مختلف چیز ہے اس لئے لازم ہے کہ وہ اپنے مخصوص آبی تناؤ کا مالک
 ہو۔ پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ تجربی مطالعہ اس ہائیڈریٹ کے وجود کو ثابت کرے؟
 تجربہ سے ثابت ہے کہ واقعی کیوپرک سلفیٹ (Cuprie
 Sulphate) کے کئی ہائیڈریٹس (Hydrates) ہیں۔
 ۵. پر پنٹا ہائیڈریٹ (Penta hydrate) کا آبی تناؤ ۴.۴ ہر
 ہے۔ اور جب تک کچھ نہ کچھ نا تحلیل شدہ پنٹا ہائیڈریٹ موجود رہتا ہے
 اس قدر آبی تناؤ برابر محسوس ہوتا ہے۔ پھر جوں ہی کہ پانی کا حساب
 گھٹ کر $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ کے درجہ پر پہنچا ہے آبی تناؤ
 یک بیک گھٹ کر ۳.۰ ہر پر آ جاتا ہے۔ اس کے بعد اگر تشکیل کی کا
 عمل جاری رہے تو جب تک ہائیڈریٹ کی ترکیب $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
 کی حد پر نہ آجائے اس وقت یہ تناؤ کی اس مقدار میں کوئی فرق نہیں آتا۔
 اس موقع پر پہنچ کر البتہ تناؤ آٹو ہائیڈریٹ (Mono hydrate) کے تناؤ
 کی حد یعنی ۰.۵ ہر پر آ جاتا ہے اور جب تک تمام باقی ماندہ
 پانی کا دفعہ نہ ہو جائے اس حد پر برقرار رہتا ہے۔ اگر ان دو نہایت
 مرکبات کے درمیان تیسرا مرکب $\text{CuSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ نہ ہوتا تو تناؤ ۴.۴ ہر

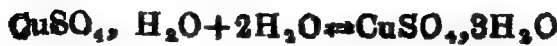
۵ ٹرائی (Tri) یعنی تین -

۱ ٹو (Mono) یعنی ایک -

سے گھٹ کر فوراً ۵/۴۵ رمر پر آجاتا۔

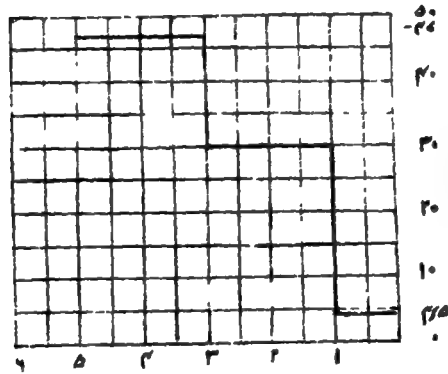
واقعات بالا کے برعکس اگر ناپیدہ کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) سے ابتدا کی جائے اور کوشش یہ ہو کہ ۵۰ پیر بخاری کی شکل کا پانی اس کے ساتھ ترکیب کھا جائے تو اس مطلب کے لئے بخاری دباؤ کی مقدار اقل ۵/۴۵ رمر ہونی چاہیئے۔ اگر بخاری دباؤ اس حد پر ہو تو پانی ایک سالہ کے تناسب سے ترکیب کھا جائیگا۔ اور پھر اس کے بعد مزید استخراج ڈک جائیگا۔ اب اگر مزید پانی کو ترکیب میں داخل کرنا منظور ہو تو آبی بخار کے ارتکاز کو اس کی ابتدائی قیمت سے تقریباً سات گنا بڑھا دینا ضروری ہے۔ یعنی اس مطلب کے لئے بخاری دباؤ کو ۲۰ رمر تک پہنچا دینا پڑیگا۔ لیکن یہ حالت بھی پانی کے استخراج کو صرف $\text{CuSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ کی حالت تک پہنچا سکتی ہے۔ اور مزید آبیدگی کے لئے اس سے بھی زیادہ بخاری دباؤ (یعنی ۴۰ رمر) کی ضرورت ہے۔ بخاری دباؤ جب اس حد پر پہنچ جائیگا تو $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ بنیگا۔ اور جب سب کا سب مرکب اس شکل میں آجائیگا تو پھر اس مرکب کی مزید آبیدگی کے لئے کوئی گنجائش باقی نہیں۔

یہ تقریریں دل سے ظاہر ہے کہ یہ واقعہ تین متاکس نظاموں پر مشتمل ہے جو اپنی اپنی ذات میں بخوبی متمیز ہیں۔ اور مرکب مذکور کی آبیدگی کے دوران میں یکے بعد دیگرے حادث ہوتے ہیں :-



پہلے تعادل میں کیمیائی رغبت کا اظہار دوسرے تعادل سے اور دوسرے میں تیسرے سے زیادہ ہوتا ہے۔

شکل ۲۳ پر غور کرو۔ یہ ان واقعات کی ترسیلی تبصیر ہے۔
 اس سے مرکبات مذکورہ کا سلوک زیادہ واضح ہو جائیگا۔ اس میں
 کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) کے ایک وزن
 ضابطہ کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے پانی کا تناسب تبصیر کرنے
 کے لئے افقی محور اختیار کیا گیا ہے۔ اور ۵۰ کی پیش پر یہ پانی
 جس جس دباؤ کے ماتحت اس مرکب میں داخل ہوتا ہے یا
 اُس سے خروج کرتا ہے اُس کی تبصیر کے لئے انتصابی محور مختص
 کر لیا گیا ہے۔ دیکھو H_2O کی حد تک دباؤ مستقل یعنی ۵۴۵ مہر ہے۔
 پھر اس نقطہ سے آگے چل کر $3\text{H}_2\text{O}$ تک بھی مستقل ہے لیکن مقدار
 میں پہلے سے بہت زیادہ ہے اور $3\text{H}_2\text{O}$ اور $5\text{H}_2\text{O}$ کے درمیان بھی
 مستقل ہے لیکن اُس کی مقدار اور زیادہ بڑھ گئی ہے۔



بندی دباؤ کی پیمائش میں

پانی کے اوزان ضابطہ

شکل ۲۳

ایک پیش یعنی ۵۰ پر آزاد پانی کا تناؤ ۹۲ مہر ہوتا ہے۔ یہ تناؤ
 اسی مقدار پر مستقل رہتا ہے اور پانی کی مقدار کا اُس پر کوئی اثر
 نہیں پڑتا۔ اس لئے ضروری ہے کہ ترسیب وہ ایک ہی مسلسل خط پر
 رہے اور یہ خط افقی محور کا متوازی اور افقی محور سے ترسیم مذکور کے بلند ترین

خط کی بہ نسبت دو چند بلندی پر ہو۔

اس تقریر سے یہ بات بھی بخوبی ذہن میں آ سکتی ہے کہ فانوس کے نیچے اگر نابیدہ کیوپرک سلفیٹ کے پاس کسی برتن میں پانی رکھا ہو تو پانی کا بخار مرکب مذکور کی کامل آبیدگی کے لئے ارتکاز کی جس حد پر ہونا چاہیئے اس بند فضا میں وہ اُس سے زیادہ متمرکز ہوگا۔ یہ بھی ظاہر ہے کہ ۵۰ پر ۴۱ دھرم بخاری دباؤ پانی کو نابیدہ کیوپرک سلفیٹ (Cupric Sulphate) کے ساتھ ترکیب دے دیتا ہے۔ اور اسی پیش پر آبی بخار کی اہمیت کے لئے ۹۲ دھرم دباؤ درکار ہے۔

اس بحث سے یہ بات بھی بخوبی روشن ہو سکتی ہے کہ جن ہائیڈریٹس (Hydrates) کو بدمارج بجوگ ہوتا ہے ان کے پانی کا آخری وزن مناسب جنسیت میں پانی کے دیگر اوزان ضابطہ سے مختلف نہیں۔ صرف اتنا فرق ہے کہ وہ مقابلہ زیادہ زور کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے۔ اس بنا پر اسے بعض علما 'کیما' ہائیڈریٹس (Hydrates) کا آب نظم کہتے ہیں لیکن یہ ظاہر ہے کہ اس پانی کو باقی پانی سے جو کچھ اختلاف ہے وہ محض وابستگی کے مارج کا اختلاف ہے۔ اور اس اختلاف کی بناء پر اس پانی کے لئے جداگانہ نام کا اختیار کرنا کچھ ضروری نہیں۔ مرکبات کی آبیدگی کا پانی جب حرارت پہنچا کر کسی مرکب کے وجود سے خارج کر دیا جاتا ہے تو وہ مرکب عموماً ریزہ ریزہ ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر آبیدگی کے پانی کو اکثر قلماؤ کا پانی بھی کہا جاتا ہے۔ لیکن یہ اصطلاح کئی ایک وجوہات سے محض نامناسب ہے۔ اس اصطلاح سے یہ اشتباہ ہوتا ہے کہ پانی اور قلماؤ میں کوئی خاص تعلق ہے حالانکہ واقعہ یہ نہیں۔ چنانچہ گندک، گیلینا (Galena) پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اور ہزارہا اور قلمی

چیزیں، میں جن میں پانی کے عنصر موجود نہیں ہوتے۔ اور وہ چیزیں جو پانی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں ان کے لئے بھی یہ کچھ ضرور نہیں کہ جب پانی ان میں باقی نہ رہے تو وہ محض نقلی ہو جائیں۔ ان کا تو یہ حال ہے کہ وہ سب کی سب اپنی اِمانت کی حالت سے یا کسی خیر آبی مَحَل سے بخوبی قلمباز جاتی ہیں۔ یہ اُردبات ہے کہ ان قلمی شکلوں میں وہ اپنے ہائیڈریٹس (Hydrates) سے جدا نہ چیزیں ہوتی ہیں اور اس لئے ان کی قلمی شکل و صورت بھی ان کے ہائیڈریٹس (Hydrates) کی شکل و صورت سے مختلف ہوتی ہے۔

یہی واقعہ ایک اور پہلو سے دیکھا جائے تو اس مضمون کا سمجھنا زیادہ آسان ہو سکتا ہے۔ آئسلینڈ سپار (Iceland Spar) کا یہ حال ہے کہ جب اس کے وجود سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل جاتا ہے تو وہ غیر شفاف اور متخلخل ہو جاتا ہے یا سفوف کی شکل میں آجاتا ہے۔ دیگر قلمی کاربونیٹس (Carbonates) جو حرارت سے تحلیل ہو جاتے ہیں ان کا بھی یہی حال ہے۔ اس واقعہ کو بھی ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ ان مرکبات کی قلمی شکلوں کا زائل ہو جانا، کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اخراج کا نتیجہ ہے۔ لیکن یہ آج تک کسی کو نہیں سوچا کہ اس کاربن ڈائی آکسائیڈ کو قلمباز کے پانی کی طرح، قلمباز کا کاربن ڈائی آکسائیڈ کہنا چاہیے! حقیقت یہ ہے کہ تمام خالص کیمیائی چیزیں، ٹھوس کی حالت میں، جب کسی قیام پذیر طبعی حالت میں ہوتی ہیں تو قلمی ہی ہوتی ہیں۔ اور نقلی چیزیں صرف اِلیات ہیں جب کہ وہ اپنے اپنے انجماد کی سرحد سے آگے تک ٹھنڈے کر دیئے گئے ہوں اور اس پر بھی المیہ ہی کی حالت میں ہوں۔

یہ اصطلاح در اصل غلط فہمی سے پیدا ہوئی ہے۔ اور اسباب
جنب کبھی استعمال کی جاتی ہے تو وہ غلط فہمی بھی اس کے ساتھ
ساتھ رہتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ بعض ہائیڈریٹس (Hydrates)
بہ آسانی تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اس سے یہ خیال پیدا ہوا کہ ان چیزوں
کے وجود میں پانی اپنی جداگانہ ہستی پر قائم ہوتا ہے۔ اور
ترکیب کھا جانے سے اس کی ہویت میں کوئی فرق نہیں آتا لیکن
یہ خیال ایسا ہی یاد ہوا ہے جس طرح کوئی یہ کہے کہ کاربونیٹس
(Carbonates) کے وجود میں کاربن ڈائی آکسائیڈ علی حال موجود
ہوتا ہے۔ ہائیڈریٹس کے اندر فی الحقیقت پانی کے عناصر کا وہی
حال ہے جو شکر اور الکحل (Alcohol) کی ترکیب میں ہے۔ اس
بات کی کوئی شہادت موجود نہیں کہ شکر اور الکحل کے برعکس
ہائیڈریٹس میں پانی اپنی ہویت پر قائم ہوتا ہے۔ پھر اگر ان
نامیاتی چیزوں کے وجود میں پانی کی ہویت کا تصور جائز نہیں تو
ہائیڈریٹس کے وجود میں اس کا تصور کون سے وجہ کی بنا پر
جائز ہو سکتا ہے؟

ہائیڈریٹس (Hydrates) تحلیل ہو کر ایسی چیزوں میں
بٹ جاتے ہیں جو اپنی اپنی جداگانہ ہستی پر قادر ہیں۔ اور ان ہی
چیزوں کے باہم ترکیب کھانے سے صورت پذیر ہوتے ہیں۔ اس
لئے ان کا شمار بھی سالمی مرکبات میں ہے۔ چنانچہ امونیا اور نیکوں
کے مرکبات (مثلاً $2AgCl.3NH_3$) 'نائیٹرک آکسائیڈ'
(Nitric oxide) اور نیکوں کے مرکبات اور نیکوں کے
اپنے باہمی مرکبات یعنی دو ٹیلے نیک بھی اپنے اپنے سلوک
کے اعتبار سے اسی طرح سالمی مرکبات کی جماعت کے ارکان ہیں۔

پانی کی ترکیب

ہائیڈروجن اور آکسیجن وزناً اور جماً جن تناسبوں میں ترکیب کھا کر پانی پیدا کرتی ہیں ان کی تخمین کے متعلق اس اہتمام اور عمومیت کے ساتھ تحقیقات کی گئی ہیں کہ اس قدر اہتمام اور عموم اس قسم کے کسی اور مسئلہ واحد کی تحقیقات کو پہنچ نہیں آیا۔ ان دو طرح کی تخمینوں میں وزنی تخمین بالخصوص اشکالات سے بھری ہوئی ہے۔ اور یہ اشکال اس لئے پیدا ہوتے ہیں کہ پانی کے دونوں اجزائے ترکیبی گیسو چیزیں ہیں۔ اس لئے ان کا وزن کرنا آسان نہیں۔

وزنی تناسب کی سب سے پہلی قابلِ وثوق تخمین فرانسیسی عالمِ کیمیا ڈوماس کا کارنامہ ہے۔ اور اس کے نتائج زمانہ حال کے قریب تک کیمیا کی تمام تصنیفات میں وثوق و اعتماد کی نگاہوں سے دیکھے گئے ہیں۔ اس محقق کے تجربوں نے ثابت کیا ہے کہ پانی کی ترکیب میں وزناً ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب ۲ : ۱۵.۹۶ کا تناسب ہے۔

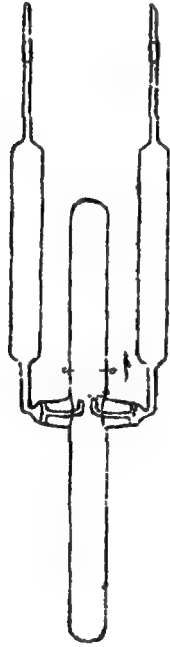
۱۸۲۷ء میں البتہ اس نتیجہ کی صحت مشتبہ ہو گئی۔ چنانچہ کیلبرنس نے اپنے تجربوں کی بنا پر آکسیجن کے لئے ایسا عدد حاصل کیا جو ۱۵.۹۶ سے کمتر ہے۔ اور یہ کمی اس قدر ہے کہ نظر انداز نہیں ہو سکتی۔ پھر اور محققین کے نتائج تخمین نے اس امر کی تصدیق بھی کر دی کہ ڈوماس کا معلوم کیا ہوا تناسب غالباً حقیقت سے بہت زیادہ ہے۔ اور آخر کار ایڈورڈ مارلے کی تحقیقات نے اس بحث کا آخری فیصلہ کر دیا۔

۱ Dumais

۲ Keiser

۳ Edward morley

محقق مذکور نے اس موضوع پر جو تجربے کئے ہیں ان میں سب سے زیادہ دلچسپ اور سب سے زیادہ نتیجہ خیز وہ ہیں جن میں اُس نے پانی کی تالیف سے کام لیا ہے۔ ان تجربوں میں اُس نے ہائیڈروجن اور آکسیجن دونوں کو تولد اور پھر ان کے باہم ترکیب کھانے سے جو پانی پیدا ہوا اُس کو بھی تول کر دیکھ لیا۔ اس مطلب کے لئے محقق مذکور نے یہ طریق عمل اختیار کیا ہے کہ ہائیڈروجن کو پلیدیئم (Palladium) میں جذب کر کے مقید کر لیا۔ اور اس طرح سے ہائیڈروجن کی بہت سی مقدار کو مطلوب جود میں رکھ لینے کا موقع مل گیا۔ پھر تجربہ



شکل ۲۴

کے دوران میں مناسب تدبیر سے گرم کر کے اس ہائیڈروجن کو پلیدیئم سے نکال لینا کچھ مشکل نہ تھا۔ آکسیجن کے لئے یہ انتظام کیا کہ اُسے ۱۵-۲۰ میٹر گناش کے بڑے بڑے مجوف کڑوں میں رکھ لیا۔ پھر تجربہ کے بعد تول کر دیکھا کہ پلیدیئم (Palladium) کی نئی اور آکسیجن کے مجوف کڑوں کے وزن میں کتنی کتنی کمی پیدا ہوئی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس طرح صرف شدہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے وزن معلوم ہو جانا چاہئیں۔

جس آلہ میں ہمارے لئے نے ان گیسوں کے باہم ترکیب دینے

اور پیدائش پانی کو جمع کرنے کا انتظام کیا اس کی تصویر شکل ۱۷ میں دکھائی گئی ہے۔ اس میں گیسوں اُن دو چھوٹی چھوٹی نیسوں کے رستے دغل ہوتی ہیں جن کو تصویر میں ۱ سے تعبیر کیا گیا ہے۔ ان نیسوں سے ذرا اوپر پلاٹینم (Platinum) کے تار لگا دیئے گئے تھے۔ ان تاروں کے رستے برقی تاروں سے گزرتے تھے اور گیسوں میں کیمیائی تعامل شروع کر دیتے تھے یا حسب ضرورت اس تعامل کو برقرار رکھتے تھے۔ آلہ پہلے آکسیجن سے بھر دیا جاتا تھا اور ہائیڈروجن اُس نلی کے بند پر جلانی جاتی تھی جس کے رستے وہ آلہ کے اندر داخل ہوتی تھی۔ آلہ کا یہ حصہ پانی میں ڈوبا رہتا تھا۔ اور پانی کے لئے ایسا برتن انتخاب کیا گیا تھا جس کی دیواریں شفاف تھیں تاکہ آلہ کے اندر کیمیائی تعامل کے واردات نگاہ میں رہیں۔ پانی کے اثر سے بجائے تھنڈی ہو کر مائع بنتی جاتی تھی۔ اور آلہ کے پینڈے میں جمع ہوتی جاتی تھی۔ یہ ظاہر ہے کہ بجائے اس طرح بستی میں آ جانے سے آلہ کے اندر خلا پیدا ہونا چاہیئے۔ اور پھر ضروری ہے کہ آکسیجن محض کُردوں سے خود بخود اس آلہ میں گھنچ گھنچ کر آتی جائے۔

اس طرز سے مارلے نے اس بات کا امکان پیدا کر لیا کہ بنالیس ہائیڈروجن اور اکیس ہائیڈروجن تقریباً ڈیڑھ گھنٹے میں باہم ترکیب ہوا بنائیں۔

ہر تجربہ کے اختتام پر آلہ کے اس حصہ کو باقی حصوں سے جدا کر کے انجمادی آمیزہ میں رکھ دیا جاتا تھا۔ جس کا نتیجہ یہ تھا کہ پانی میٹج بن جاتا تھا اور اس کا بخار بھی عللاً سب کا سب بستی میں آ جاتا تھا۔ پھر آلہ کی باقی ماندہ گیس کو نکال کر اُس کی ماہیت اور مقدار معلوم کر لی جاتی تھی۔ یہ ظاہر ہے کہ آلہ کے وزن کا اضافہ پیدا شدہ پانی کا وزن ہونا چاہیئے۔

ہر تجربہ کی کامیابی کا اندازہ کرنے کے لئے یہ اہتمام تھا کہ اصل شدہ پانی کے ساتھ، صرف شدہ آکسیجن اور ہائیڈروجن کے مجموعی وزن کا مقابلہ کر لیا جاتا تھا۔ صاحب تجربہ کی مہارت عمل کا یہ عالم تھا اور ضروری مقامات پر تصحیح کا ایسا مناسب اہتمام تھا کہ یہ مقابلہ وزنوں کے کسی قابل لحاظ فرق پر دلالت نہ کر سکا۔

تجربوں کے اس سلسلے سے آخر کار پانی کی ترکیب کے بارے میں یہ نتیجہ مرتب ہوا کہ پانی کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب ۲ : ۱.۵۸۷۹ تصور ہونا چاہیئے۔ پھر مارشلے نے ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تناسب کی تحقیق کے لئے دوسرے قاعدے بھی اختیار کئے۔ اور ان کے نتائج نے اس نتیجہ کی تصدیق کر دی۔ علاوہ بریں دیگر محققین نے ان گیسوں کے تناسب کو تعبیر کرنے کے لئے جن اعداد کا استنباط کیا ہے یہ نتیجہ ان کے اوسط کے ساتھ بھی عین

مطابق ہے۔

مارشلے نے اپنے نتیجہ تخمین، اور دوسرے علماء کے قابل اعداد نتائج تخمین کو ملحوظ رکھ کر یہ رائے قائم کی ہے کہ پانی کی ترکیب میں وزناً ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تناسب کی غالب ترین قیمت ۲ : ۱.۵۸۷۹ یا بہ شکل دیگر ۱۵ : ۲۶.۰۱۵ ب۔ اور حجماً ہائیڈروجن اور آکسیجن کا تناسب ۲ : ۱ کا تناسب ہے۔

یہ واقعہ بہ آسانی ثابت کیا جاسکتا ہے کہ پانی کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور آکسیجن کا حجمی تناسب ۲ : ۱ کے بہت قریب قریب ہے۔ اس مطلب کے لئے ہم ایک ایسی لائٹائی (شکل ۱۲) استعمال کر سکتے ہیں جس کی ایک ساق کا منہ روکڈاٹ سے بند ہو۔ یہ ساق درجہ ذیل

بھی ہون چاہیئے تاکہ گیس پیماس کا کام دے سکے۔ اس ساق کو پارے سے بھر لو۔ پھر اس میں ہائیڈروجن اور آکسیجن میں سے ایک گیس کی کچھ مقدار داخل کر کے دونوں ساقوں میں پارے کو یکساں بلندی پر لاؤ۔ اور اس گیس کا حجم پڑھ لو۔ اس کے بعد دوسری گیس کی کچھ مقدار داخل کرو۔ اور اُسی طرح اس کا حجم بھی معلوم کر لو۔ فرض کرو کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن سم آکسیجن اس طرح گیس پیماس میں داخل کر لی گئی ہے۔



شکل ۲۵

اب دوسری ساق میں لیال پارا بھرو۔ اور اس کا ٹنڈ اپنے انگوٹھے سے بخوبی بند کر لو۔ اس کے بعد پلانٹیم (Platinum) کے تاروں کے ذریعہ کیسوں کے آمیزہ میں برقی شرارہ گزار کر آمیزہ کو دھماک دو گیسوں کے کیمیائی تعامل سے جو جاپ پیدا ہوگی وہ بہت جلد بستی میں آکر پانی بن جائیگی۔ اور یہ پانی اپنی ذرا سی جگہ میں سما جائیگا کہ اس کا حجم کچھ قابل لحاظ نہ ہوگا۔ پھر جب نلی کے ٹنڈ پر سے انگوٹھا ہٹالیا جائیگا تو پارا گیس پیماس میں چڑھ کر گیسوں کے صرف شدہ حصہ کی جگہ لے لیگا۔

اگر اتفاقاً آمیزہ میں گیسوں کا حجم تناسب عین ٹھہری ہو جس میں یہ گیس باہم ترکیب نکھاتی ہیں تو ظاہر ہے کہ پارا پورے گیس پیماس کو بھر لیگا۔ ورنہ دونوں میں سے کسی نہ کسی گیس کا زائد حصہ باقی بچا رہیگا۔ اب حسب قاعدہ اس باقی ماندہ گیس کا حجم معلوم کیا جاسکتا ہے۔ جس تناسب میں ہم نے یہ گیس لیں ہیں اس کے بموجب باقی ماندہ گیس آکسیجن ہوگی۔

اور اس کا حجم عین ۲۵ مکعب سمر کے قریب قریب ہوگا۔
 ان واقعات سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ۱۵ مکعب سمر ہائیڈروجن
 نے ۵ مکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھائی ہے۔ یا دوسرے لفظوں میں ہم
 یوں کہہ سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کا جمی تناسب ۱:۲ ہے۔

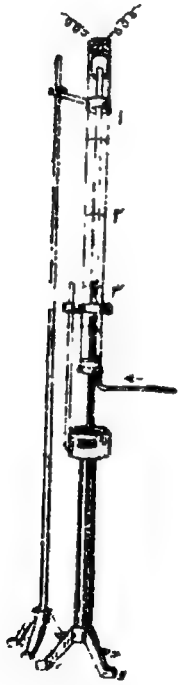
گے لسک کے گلیہ کا اطلاق پانی کی جمی ترکیب

تجربہ بالا سے جو نتیجہ مترتب ہوا ہے اُس پر غور کرو۔ کس قدر
 الجبری تعین کے ساتھ چھوٹے چھوٹے اعداد اس تناسب کو تعبیر کرتے ہیں۔
 پھر کیا یہ واقعہ محض سخت و اتقاق کا نتیجہ ہو سکتا ہے!! حقیقت یہ ہے کہ یہ
 واقعہ بھی اُس علمی صداقت کا ایک بین ثبوت ہے جسے گے لسک نے ایک
 نگلیہ کی شکل میں بیان کر دیا ہے۔ یعنی

جب کبھی گیسیں باہم ترکیب کھاتی ہیں تو ان کی باہم
 ترکیب کھانے والی مقداروں کے حجم سادہ تناسب میں ہوتے
 ہیں۔ اور اگر گیسوں کے تعامل کا حاصل بھی گیسوی چیز ہو تو اُس
 کا حجم بھی اجزائے ترکیبی کے حجموں کے ساتھ سادہ تناسب
 رکھتا ہے۔ یہ البتہ ہر حال میں شرط ہے کہ حجموں کی تخمین
 مساوی پیش اور دباؤ کے ماتحت کی جائے۔

یہ بات تو بخوبی معلوم ہو گئی کہ اس گلیہ کا پہلا حصہ پانی کے اجزائے ترکیبی
 پر کس خوبی سے صادق آتا ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ پانی کا حجم گلیہ کے دوسرے

حصہ کی کس حد تک تصدیق کر سکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے تجربہ بالا میں پیش ابتداء سے آخر تک ۱۰۰ رسی چاہئے تاکہ تعامل کا حامل یعنی پانی بھی کیسی حالت میں رہے۔ اور اس کے حجم کا ہائیڈروجن اور آکسیجن کے جموں سے مقابلہ کرنے کے لئے مناسبت پیدا ہو جائے۔ جب ہم تجربہ کو اس اہتمام کے ساتھ سرانجام دیتے ہیں تو یہ نتیجہ مرتب ہوتا ہے کہ دو حجم ہائیڈروجن اور ایک حجم آکسیجن کے باہم ترکیب کھانے سے نہایت تقریبی طور پر عین دو حجم بھاپ پیدا ہوتی ہے۔ مثلاً جب ۵ اکعب سمر ہائیڈروجن ۵ اکعب سمر آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے تو ۵ اکعب سمر بھاپ بنتی ہے۔



شکل ۲۷

تجربہ میں یہ امر نہایت ضروری ہے کہ ہائیڈروجن آکسیجن اور بھاپ کے جموں کی تختیں میں دباؤ ساوی اور پیش تمام تجربہ کے دوران میں مستقل (۱۰۰) رہے۔ ان دو شرطوں میں سے پہلی شرط پارے کے مناسب انتظام سے بخوبی پوری ہو سکتی ہے۔ اور دوسری شرط کے لئے گیس پیا کے گرد ایک اور نلی (شکل ۲۸) خلاف کے طور پر رکھ کر اور اس نلی میں بھاپ بھر کر پوری کی جا سکتی ہے۔

تجربہ کے وقت غلاف پر انعامات ۱، ۲، ۳ اس طرح لگا دینا چاہئیں کہ تیس پیا تین ساوی حصوں میں تقسیم ہو جائے۔ یہ تینوں حصے اگر ہائیڈروجن اور آکسیجن سے اس طرح

میں تقسیم ہو جائے۔ یہ تینوں حصے اگر ہائیڈروجن اور آکسیجن سے اس طرح

بھر لئے جائیں کہ آمیزہ میں جمّا دو حصّے مائیدرجن اور ایک حصّہ آکسیجن ہو تو دھماکے کے بعد اُتے ہی دباؤ کے ماتحت جتنا کہ مائیدرجن اور آکسیجن کے آمیزہ پر تھا نلی کے تین میں سے صرف دو حصّے پارے سے خالی رہ جائیں گے۔ اور ان دو حصّوں میں یقیناً بھاپ ہوگی۔
اس تجربہ کا حاصل یہ ہے کہ جمّا دو حصّے مائیدرجن ایک حصّہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر دو حصّے بھاپ پیدا کرتی ہے۔

۲۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ

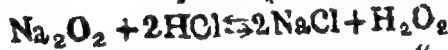
Hydrogen peroxide



ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے خفیف خفیف سے شائبے بارش کے پانی میں اور برف میں پائے جاتے ہیں۔ جب مرطوب دھاتوں کو زنگ آتا ہے تو اس عمل کے دوران میں بھی ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے کچھ شائبے پیدا ہوتے ہیں لیکن اس پیدائش کے اسباب ابھی معلوم نہیں ہوئے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ کی تیاری

۱۔ جب کسی ہلکائے ترشہ میں تھوڑا تھوڑا کر کے سوڈیم پراکسائیڈ (Sodium peroxide) ملایا جاتا ہے تو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بنتا ہے :-

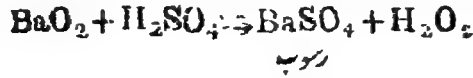


پھر اگر ایٹھر (Ether) ڈال ڈال کر ملایا جائے تو اس طرح ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) نہایت مذکور سے اور پانی کے بیشتر حصہ سے جدا کیا جاسکتا ہے۔ لیکن پانی اور ایٹھر میں اس کی اضافی حل پذیری ۱ : ۰.۵۹۶ ہے۔ لہذا اس مطلب کے لئے بہت سا ایٹھر درکار ہوتا ہے۔ ایٹھر دار طبقہ اوپر آ جاتا ہے۔ اگر ایٹھر دار طبقہ جدا کر لیا جائے اور پھر اسے بخیر کیا جائے تو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا طاقتور آبی محلول بہم پہنچ سکتا ہے۔

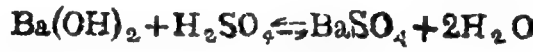
۲۔ جب آبیہ بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide)

$BaO_2 \cdot 8H_2O$ ٹھنڈے بلکائے سلفیورک ٹرشہ میں ملا کر ہلایا جاتا

ہے تو یہاں بھی ویسا ہی تعامل ہوتا ہے :-

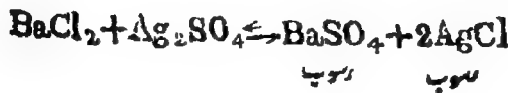


نائد سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ کے دفعیہ کے لئے بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) کا محلول احتیاط کے ساتھ لانا چاہیئے یہاں تک کہ بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) کی ترسیب مکمل ہو جائے :-



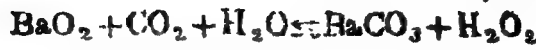
۳۔ تعامل بالا میں سلفیورک ٹرشہ کی بجائے ہائیڈروکلورک ٹرشہ سے یا فاسفورک ٹرشہ سے بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ اور تجارتی پیمانہ پر تو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی صنعت میں زیادہ تر فاسفورک (Phosphoric) ٹرشہ ہی استعمال ہوتا ہے۔

تیاری کا جو نسا قاعدہ بھی استعمال کیا جائے یہ بات ہر حال میں نہایت ضروری ہوتی ہے کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) کے محلول میں تعامل کے دیگر حاصلوں کی ترسیب کامل ہو اور کوئی اور کوٹ بھی باقی نہ رہ جائے۔ مثلاً جب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ سے کام لیا جاتا ہے تو بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) پیدا ہوتا ہے۔ اور یہ نمک پانی میں حل پذیر ہے۔ اس کی ترسیب کے لئے سلور سلفیٹ (Silver Sulphate) ملانا پڑتا ہے :-



۴۔ بیریم پراکسائیڈ (Barium peroxide) کو

پانی میں مطلق رکھ کر اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ گزارا جائے تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا آبی محلول حاصل ہوتا ہے۔



رہے

تخلیص

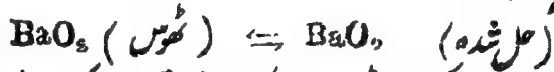
ان قاعدوں سے ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے محض آبی محلول حاصل ہوتے ہیں۔ ان محلولوں کو گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت رہ کر کشید کرنے سے خالص ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ مرکب طیران پذیری میں پانی سے کمتر ہے۔ لیکن جب اس پر پھینکا ہے تو تندی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ اور پانی اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ اس اشکال سے بچنے کے لئے ضروری ہے کہ اس کا طیران لفظ مذکور سے پست ترتیب پر حادث ہو ورنہ کشید کے عمل سے اس کا استحصال ممکن نہیں۔ اور اس مطلب کے لئے مائع کی سطح پر دباؤ کا کم ہونا لازم ہے۔ ۶۸ مہر دباؤ کے ماتحت پانی پہلے کشید ہوتا ہے۔ یعنی یہ واقعہ تقریباً ۴۵ پر پیش آتا ہے اور پھر مائع کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے وہ ۸۴ — ۵۵ پر جوش کھاتا ہے۔ اور تقریباً سب کا سب ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا تجارتی محلول عموماً ۳ فی صدی H_2O_2 پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس مائع کو ۵۰ پر تبخیر کرنے سے ۴۵ فی صدی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے۔ اور اس تبخیر کے دوران میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کچھ زیادہ اڑنے نہیں پاتا۔

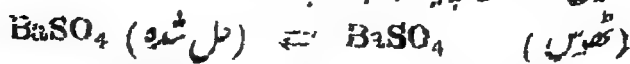
بیریم پر آکسائیڈ اور سلفیورک ٹرٹھ کا تعامل

یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ آئیدہ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کی بہ نسبت معمولی بیریم پر آکسائیڈ پانی میں کچھ کمتر حل پذیر نہیں۔ اور اس پر بھی واقعہ یہ ہے کہ معمولی بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) مقابلہ بہت آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ معمولی بیریم پر آکسائیڈ، بیریم آکسائیڈ (Barium oxide) کو آکسیجن میں گرم کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ اور اس کے اجزاء باہم بہت پیوستہ ہوتے ہیں۔

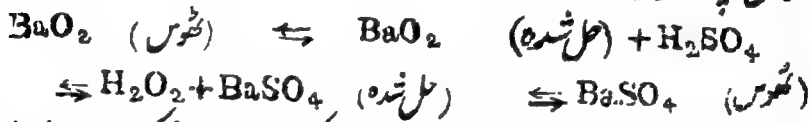
حقیقت یہ ہے کہ بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) کی طرح جتنی چیزیں کمتر حل پذیر ہیں یا آہستہ آہستہ حل ہوتی ہیں ان سب کا یہی حال ہے کہ ان کا کیمیائی تعامل بہت پیچیدہ ہو جاتا ہے۔ چنانچہ تعامل میں صرف وہی حصہ شریک ہو سکتا ہے جو حل ہو چکا ہوتا ہے۔ اور اس طرح حل شدہ اور ناعمل شدہ پیڑوں میں ایک طبعی تعادل پیدا ہو جاتا ہے :-



اور اس تعادل کے ٹوٹنے سے کیمیائی تعامل کے لئے مادہ ہمہ پہنچا ہے۔ اس لئے کیمیائی تعامل کو اس تعادل کی شکست کا مقابلہ رہنا پڑتا ہے۔ یعنی اگر تعادل جلد جلد ٹوٹتا جا رہا ہو تو کیمیائی تعامل بھی تیز ہوتا ہے۔ اور اگر تعادل جلد جلد نہ ٹوٹ رہا ہو تو ظاہر ہے کہ کیمیائی تعامل کو متعامل مادہ جلد جلد میسر نہیں آسکتا۔ اور پھر نتیجہ تعامل کا سُست ہو جانا امر لازم ہونا چاہیے۔ جب بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) کی ترکیب ہوتی ہے تو اس سے کیمیائی تغیر کے پیچھے بھی ایک طبعی تعادل پیدا ہو جاتا ہے :-



اور اس طرح پیچیدگی پر ایک اور پیچیدگی بڑھ جاتی ہے جس کا نتیجہ یہ ہے کہ کیمیائی تعامل کے دونوں پہلو یعنی پس و پیش پیچیدگیوں سے بھر جاتے ہیں۔ اس تقریر سے ظاہر ہے کہ جب کمتر حل پذیر پیزیم استعمال کی جاتی ہیں یا پیدا ہوتی ہیں تو تعادلات کا ایک سلسلہ بیا ہو جاتا ہے جس میں کا ہر ایک دوسرے پر موقوف ہوتا چلا جاتا ہے۔ مثلاً اسی بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل پر غور کرو:—



اگر بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) کی ترسیب رُک جائے تو وہ مخلوط میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے ساتھ تعامل کرتیگا۔ اور یہ تعامل عمل وسطی کا مٹ چھینے کی طرف پھیر دیگا۔ جس کا نتیجہ یہ ہوگا کہ بیریم سلفیٹ (Barium sulphate) کی بجائے بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) کی ترسیب شروع ہو جائیگی۔ لیکن بیریم پر آکسائیڈ (Barium Peroxide) اور سلفیورک ترشہ کے تعامل میں تم نے دیکھ لیا ہے کہ اس اشکال کے باوجود ہائیڈروجن پر آکسائیڈ حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ کامیابی حقیقت میں اس بات پر موقوف ہے کہ بیریم سلفیٹ بیریم پر آکسائیڈ سے بھی کمتر حل پذیر ہے۔

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی تیاری میں جب کاربن ڈائی آکسائیڈ سے کام کیا جاتا ہے تو وہاں بھی تعادلات کا ایسا ہی سلسلہ موجود ہوتا ہے۔ اس سلسلہ میں کمتر حل پذیر چیز بیریم کاربونیٹ (Barium Carbennate) ہے۔ اس لئے تعامل کی رجعت کا تیاگ نہیں ہوتی۔ اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ حاصل ہو جاتا ہے۔

بناوٹ کے اور طریقے

۱۔ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے بلا واسطہ استخراج سے بھی

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) بن جاتا ہے۔ مثلاً جب ہائیڈروجن کا شعلہ سیخ پر پڑتا ہے تو اس طرح سیخ کے پھٹنے سے جو پانی بنتا ہے اس میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی بھی خاصی مقدار پائی جاتی ہے۔ اس واقعہ کی بظاہر صرف یہی توجیہ ہو سکتی ہے کہ ہائیڈروجن اور آکسیجن کے تعامل کے دوران میں پانی کے ساتھ ساتھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ بھی پیدا ہوتا ہے۔ لیکن معمولی حالتوں میں تعامل کی حرارت اسے تحلیل کر دیتی ہے۔ اور یہاں سیخ کی ٹھنک اسے تحلیل سے بچا لیتی ہے۔

۲۔ کیلشیم (Calcium) سٹرونٹیم (Strontium) جست، اور تانبے کے پر آکسائیڈز (Peroxides) کے ساتھ ٹرشل کے تعامل کرنے سے بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) حاصل ہو سکتا ہے۔

۳۔ جب کسی دھات، مثلاً جست، تانبے، سیسے وغیرہ کو ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں ڈال کر ہوا کی موجودگی میں ہلایا جاتا ہے تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کے کچھ شاخے بن جاتے ہیں۔

برق پاشیدگی کے خانہ میں رکھے ہوئے، ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے جب منفی الیکٹروڈ (Electrode) کے اردو نواح میں آکسیجن گیس گزاری جاتی ہے تو اس صورت میں بھی ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پیدا ہوتا ہے۔ یہاں پلاٹینم (Platinum) کے پتے پر جو ہائیڈروجن آزاد ہو رہی ہوتی ہے وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن پر آکسائیڈ بنا دیتی ہے۔

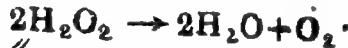
طبعی خواص

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ایک

مالیج چیز ہے جس کا قوام شربت کا سا اور کثافت نوعی ۱.۵ ہے۔ جلد پر اس سے ابل پڑ جاتا ہے۔ اگر ہلکایا ہو تو اس میں ناگوار سا دھاتی مزہ پایا جاتا ہے۔ اسے منجمد بھی کر لیا گیا ہے۔ چنانچہ نسطہ اِاعت اس کا ہے۔

کیمیائی خواص

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) نہایت ناقیام پذیر ہے۔ چنانچہ ۲۰ پر بھی آہستہ آہستہ تحلیل ہوتا جاتا ہے۔ اس کا ہلکایا آبی محلول اگر لوٹوں سے پاک ہو تو البتہ اچھا خاصا قائم رہتا ہے۔ کسی آزاد ٹرشنہ کا اگر ذرا سا شائبہ بھی موجود ہو تو اس کا قیام بہت کچھ بڑھ جاتا ہے۔ آزاد قلیوں کی اور اکثر نمکوں کی موجودگی اس کی تحلیل کی مدد ہوتی ہے۔ اس لئے تجارتی محلول کی تحلیل نہایت ضروری ہے۔ مینگائیٹ آکسائیڈ (Manganese dioxide) نہایت ضروری ہے۔ بلا دینے سے اس کے ہلکائے محلولوں میں بھی اُبال آ جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-



زیادہ تر تجزیہ محلول مثلاً ۳۸ فی صدی اگر پلٹینم (Platinum) کی جلا پیالی میں رکھا ہو تو وہ ۶۰ درجہ پر بھی خاموش رہتا ہے۔ لیکن اگر مالیج تنس سطح کے نیچے پیالی کے پینڈے پر کھڑچ کر ذرا سا نشان کر دیا جائے تو اس طرح جو نشان کا تیز کنارہ پیدا ہو جاتا ہے اس پر آکسیجن بکثرت آزاد ہونے لگتی ہے۔ اس واقعہ سے یہ گمان ہو سکتا ہے کہ حاملانہ عمل کرنے والی چیزوں کا محل غالباً احتیالی ہوتا ہے۔

یہ مرکب چونکہ گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت اس خوبی کے ساتھ تبخیر نہیں ہو سکتا کہ اسے قطعاً تحلیل لاحق نہ ہو اس لئے اس کا

وزن سالمہ ہسٹ نقطہ انجماد کے قاعدہ سے دریافت کیا گیا ہے۔ چنانچہ اس کے ۳۰.۳ حصے مائیں محلول کا نقطہ انجماد پانی کے اپنے نقطہ انجماد سے ۲۰.۳ پست پایا گیا ہے۔ اس لئے ۱۰۰۰ گرام پانی میں ۳۰.۳ گرام ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی آمیزش سے نقطہ انجماد

$$۰.۱۹۶ = ۱۰۰۰ \div ۹۶۸ \times ۲۰.۳$$

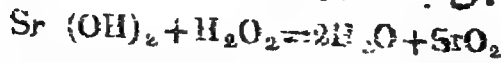
پست ہو جانا چاہیئے۔ اور اس بناء پر ضروری ہے کہ نقطہ انجماد کو ۱۵۸۹ پست کر دینے کے لئے

۳۰.۳ گرام ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) درکار ہو۔ اور پھر یہی مطلوبہ وزن سالمہ ہے۔

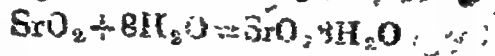
اب اگر ضابطہ HO ہو تو اسے وزن سالمہ ۱۷ کا اور اگر H_2O_2 ہو تو اسے وزن سالمہ ۳۴ کا، متجاوب ہونا چاہیئے۔ اور ۳۴ کا عدد قیمت مذکور کے قریب تر ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ H_2O_2 ہی اس مرکب کا صحیح ضابطہ ہے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) آبی محلول کی شکل میں ایک کمزور سا ترشہ ہے۔ اس کا وزن سالمہ جو تجربہ سے مستنبط ہوتا ہے طبعی حد کے بہت قریب ہے۔ اور اس کے محلول کی برقی موصلیت بھی بہت کم ہے۔ یہ دونوں باتیں اس امر پر دلالت کرتی ہیں کہ اس مرکب کی صرف خفیف سی مقدار آئیونائز (Ionize) ہو سکتی ہے۔ بہ حیثیت ترشہ یہ مرکب بہت جلد دوغلی تحلیل میں داخل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جب بیریم ہائیڈروکسائیڈ (Barium hydroxide) یا سٹرانشیئم ہائیڈروکسائیڈ (Strontium hydroxide) کے محلول میں ملا یا

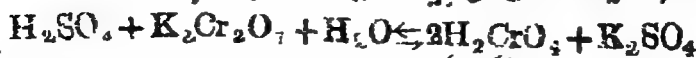
جاتا ہے تو بیرنگم اور سٹرائٹیم کے آمیدہ پر آکسائیڈز (Peroxides) کے قلمی رسوب بن جاتے ہیں :-



اس ترکیب میں ایک اور تعادل بھی شامل ہے - یعنی



ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen per oxide) اور کرومک (Chromic) ٹرٹھ H_2CrO_4 کے تعادل کی ماہیت جی غالباً یہی ہے۔ اس تعادل کا محلول جو خوبصورت نیلا محلول پیدا کرتا ہے تقریباً اپنی پیدائش کے ساتھ ہی تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس کی ترکیب بالخصیص معلوم نہیں ہو سکی۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) کے ترٹھائے ہوئے محلول میں جب پوٹاشیئم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate) کا قطرہ ملا دیا جاتا ہے تو یہ خوبصورت نیلا محلول پیدا ہوتا ہے۔ اور اس واقعہ سے پوٹاشیئم ڈائی کرومیٹ کی تشغیس میں کام لیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ کے محلول میں جو ٹرٹھ ملایا جاتا ہے وہ ڈائی کرومیٹ (Dichromate) کے ساتھ تعادل کرتا ہے۔ اور کرومک (Chromic) ٹرٹھ کو آزاد کر دیتا ہے۔ اور پھر کرومک ٹرٹھ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے ساتھ تعادل کر کے وہ مرکب پیدا کرتا ہے جو نیلے محلول کی پیدائش کا موجب ہے :-



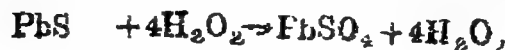
اس نیلے رنگ کی چیز میں ایک عجیب خاصیت پائی جاتی ہے جو غیر نامیاتی مرکبات میں نہایت غیر معمولی ہے۔ یعنی وہ پانی کی

بہ نسبت ایٹھر (Ether) میں زیادہ حل پذیر ہے۔ علاوہ بریں آبی محلول میں جو اور چیزیں موجود ہوتی ہیں اگر ان سے جدا کر لیا جائے تو اس کی ناقص پذیر ہی بھی بہت کچھ گھسیٹ جاتی ہے۔ اس لئے خود اس ایٹھر کو اگر اس کو ایٹھر میں لے لینے سے تشخیص ضرور میں زیادہ نزاکت آ جاتی ہے۔ ایٹھر کی طبقہ میں اس مرکب کا رنگ زیادہ دیر پا بھی ہوتا ہے۔ اور ارتکاز کے بڑھ جانے سے زیادہ واضح بھی دکھائی دیتا ہے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) آزاد آکسیجن کی بہ نسبت بہت زیادہ طاقتور آکسائیڈنٹ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) سے آئیوڈین کو آزاد کر دیتا ہے۔ اس تعامل سے نشاستہ کی موجودگی میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے :—



سلفائیڈز (Sulphides) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل کر دیتا ہے۔ مثلاً لیڈ کاربونیٹ (Lead carbonate) جو سموری میں استعمال کیا جاتا ہے شہروں کی ہوائیں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے عمل سے سیاہ لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اس خرابی کو دفع کرنے کے لئے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ہی استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ لیڈ سلفائیڈ (Lead sulphide) کو لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) بنا دیتا ہے۔ اور لیڈ سلفیٹ سفید پیر ہے :—

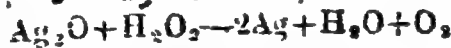


اس طرح تصویر کا ابتدائی رنگ پھر خود کرتا ہے۔

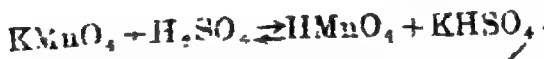
نمایاں دیکھیں اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے تھال سے بے رنگ ہو جاتا ہے۔ اس لئے یہ تیز دھڑکتا ہے اور آگ میں ابلنے والوں کی سی چیزیں جو زیادہ تیز حوالے سے محسوس سے خراب ہو جاتی ہیں ان کا رنگ کھٹے میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen Peroxide) بہت کام آتا ہے۔

اس کی تحلیل سے صرف پانی اور آکسیجن کی پیدائش ہوتی ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں بے غمہ ہیں۔ اس لئے یہ مرکب جراثیم میں قاتل جراثیم کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔

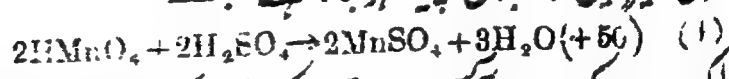
خاص خاص حالتوں میں ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) محلول کا کام بھی سہ انجام دیتا ہے۔ مثلاً سولر آکسائیڈ (Silver oxide) کو چاندی میں تحلیل کر دیتا ہے :-



اگر پوٹاشیم پر مینگانیٹ (Potassium permanganate) کے محلول میں کوئی ترشہ ملا کر پر مینگانیٹ (Permanganic) ترشہ کو آزاد کر دیا جائے :-



تو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اس سے بہت جلد تحلیل کر دیتا ہے۔ اس واقعہ کی وجہ یہ ہے کہ سفیورک (Sulphuric) ترشہ اگر بہ افراط موجود ہو تو پر مینگانیٹ (Permanganic) ترشہ میں تغیر ذیل کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے :-

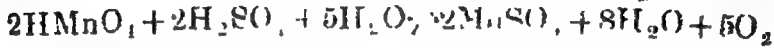


لیکن جب تک اس آکسیجن پر قبضہ کر لینے کے لئے کوئی چیز موجود نہ ہو یہ رجحان بروئے کار نہیں آتا۔ اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) خود ناقیام پذیر چیز ہے اور اس کی تحلیل سے آکسیجن آزاد ہوتی ہے اس لئے یہ مرکب پر مینگانیٹ ترشہ کے رجحان

مذکور کو بروئے کار لانے میں محو و معاون ہوتا ہے۔ اور پرمینگانک (Permanganic) ترشہ تحلیل ہو جاتا ہے: —



اس توجہ کے بعد ہم مساوات (۱) و (۲) کو یکجائی طور پر شکل ذیل میں لکھ سکتے ہیں: —



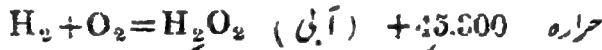
ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) سے جہاں کہیں متوازن عمل سرزد ہوتا ہے وہاں ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا ہر سالمہ آکسیجن کے صرف ایک جوہر کو کھینچ سکتا ہے۔ اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے سلوک کا یہ انداز و طرح سرزد ہو سکتا ہے۔ ایک یہ کہ اس کے سالمہ کی ہائیڈروجن کے دو جوہر اس آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہوں اور سالمہ مذکور کی تمام آکسیجن کو چھوڑ دیتے ہوں۔ اور دوسرے یہ کہ ہائیڈروجن پراکسائیڈ کے سالمہ سے پانی بن جاتا ہو اور آکسیجن کا دوسرا جوہر نئے زیر تحلیل سے آکسیجن کا ایک جوہر لے کر آکسیجن کا سالمہ بنا دیتا ہو۔ لیکن ابھی یہ بات متحقق نہیں ہوئی کہ ان دو صورتوں میں سے کونسی صورت امر واقع ہے۔

اس تعامل سے کئی تشریح میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی سطحیں میں کام لیا جاتا ہے۔ یعنی جب یہ معلوم کرنا ہوتا ہے کہ کسی مائع میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی کتنی مقدار موجود ہے تو اس مائع کو ترشا لیا جاتا ہے۔ اور پھر اس میں پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) کا معیاری محلول ملا کر یہ معلوم کر لیا جاتا ہے کہ تمام ہائیڈروجن پراکسائیڈ کو تحلیل کر دینے کے لئے پوٹاشیم پرمینگانیٹ کا کتنا محلول درکار ہے۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ کے محلول کا رنگ اودا

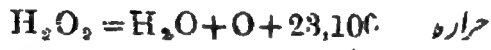
ہے۔ اور اس کے تجویز ہو جانے سے بے رنگ چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔ اس لئے جب ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ختم ہو جاتا ہے تو اس کے بعد پرمینگانیٹ (Permanganate) کا جو قطرہ پڑتا ہے وہ مائع کو واضح اور منتقل طور پر اپنے مخصوص رنگ سے زین کر دیتا ہے۔ جب یہ موقع آ جاتا ہے تو پرمینگانیٹ (Permanganate) کے محلول کی آمد فوراً روک دی جاتی ہے اور ظرف کو دیکھ کر پرمینگانیٹ کی صرف شدہ مقدار کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن پراکسائیڈ کی حرکیات

ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxid) جب آزاد ہائیڈروجن اور آکسیجن کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہوتا ہے تو اس واقعہ کے ساتھ ساتھ حرارت بھی حادث ہوتی ہے:



اس سے ظاہر ہے کہ یہ مرکب اپنے عناصر ترکیبی کے بلا واسطہ متوازن سے پیدا ہو سکتا ہے۔ پیدائش کے بعد جب یہ مرکب آکسیجن اور پانی میں تحلیل ہوتا ہے تو اس تحلیل کے ساتھ ساتھ اور حرارت نمودار ہوتی ہے:



تعال کے ان دونوں درجوں کی حرارت کا مجموعہ یقیناً حرارت کی اُس مقدار کا مساوی ہے جو پانی کی بلا واسطہ پیدائش سے پیدا ہوتی ہے۔ یعنی دونوں صورتوں میں وہ ۶۸,۴۰۰ حرارہ ہے۔

آکسیدیشن (Oxidation) کے مقاصد کے لئے جب آزاد آکسیجن کی بجائے ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) استعمال کیا جاتا ہے تو اس قسم کے ہر تعامل میں آکسیجن کی نسبت

ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے استعمال سے
حرارت بقدر ۱۰۰ تا ۲۳۰ درجہ زیادہ آزاد ہوتی ہے۔ یہی وجہ ہے کہ
آکسائیڈائزنگ (oxidising) عامل کی حیثیت سے یہ مرکب
بہت طاقتور ہے۔

پیر آکسائیڈز

PEROXIDES

کیمیائی ترکیب اور سالمہ کی ساخت

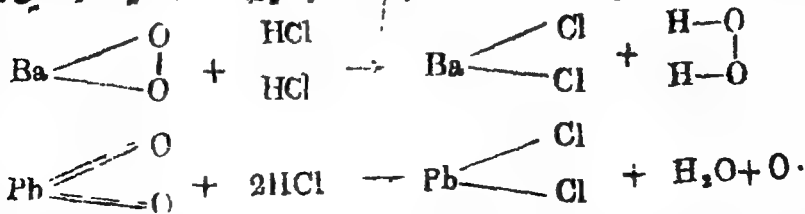
ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے کیمیائی سلوک کو تبصیر کرنے کے لئے دو مختلف ترسیمی ضابطے
تجویز کئے گئے ہیں:—



ان دو ضابطوں میں سے دوسرے پر غور کرو۔ اس میں
آکسیجن کے ایک جوہر کا یہ حال ہے کہ وہ اپنے ماسوں کی اپنی مقدار
کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہے جو کیمیائی مُعادلت میں فی الجملہ
ہائیڈروجن کے دو جوہروں کی بجائے چار جوہروں کے برابر ہے۔
یا دوسرے اظہار میں یوں سمجھو کہ آکسیجن کا ایک جوہر اس ضابطہ
میں چو گرفتہ ہو گیا ہے۔ اور آکسیجن اپنی معمولی حالتوں میں دو گرفتہ
ہے۔ اس لئے دو زائد گرفتوں کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ ان کے
وجود پر امتزاج کی حالت کا جو حصہ بنی ہے وہ نہ محالہ کمزور ہوا چاہیے۔
اور پھر اس کے بعد نتیجہ یہ بھی ضروری ہے کہ اس مرکب میں آکسیجن

کے ایک جوہر کو یہ آسانی چھوڑ دینے کا رجحان پایا جائے۔
 آکسیجن کے جوہروں کا باہمی ارتباط جو دونوں ضابطوں میں
 مشترک ہے وہ اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ
 (Hydrogen peroxide) کا حصول ان پینروں سے ممکن نہیں
 جن کے سالمہ میں آکسیجن کے جوہروں کی تعداد دو سے کم ہو۔ اسی
 تصور کے ساتھ مطابقت پیدا کرنے کے لئے ہم سوڈیم پر آکسائیڈ
 (Sodium peroxide) کو Na_2O_2 لکھتے ہیں۔ حالانکہ ہمیں
 اس پر آکسائیڈ (Peroxide) کے وزن سالمہ کی تشخیص دینی
 کا کوئی ذلیہ متسر نہیں۔

ان دو ضابطوں میں سے پہلے ضابطہ کا استعمال زیادہ اعم ہے۔
 یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ جن آکسائیڈز
 (Oxides) کی ترکیب میں آکسیجن کے دو جوہر شامل ہیں وہ
 سب کے سب ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide)
 پیدا نہیں کرتے۔ مثلاً جب لیڈ ڈائی آکسائیڈ (Lead dioxide)
 PbO_2 ہلکائے ٹرٹوں کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو اس سے صرف
 پانی اور آکسیجن کی پیدائش ہوتی ہے۔ اس بناء پر ہم بیریم آکسائیڈ
 اور ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کو مشابہ سمجھتے
 ہیں اور بیریم پر آکسائیڈ اور لیڈ ڈائی آکسائیڈ کو ایک دوسرے سے
 مختلف تصور کرتے ہیں۔ اور اگر یہ امر واقعہ ہے تو ضرور ہے کہ ان کی ترکیب
 میں اور ان کے سالموں کی ساخت کے انداز میں بھی اختلاف ہو۔ اس تصور
 کو محسوسات کی شکل میں لانے کے لئے ہم مندرجہ ذیل انداز اختیار کرتے ہیں:-



اس تصور کی تصدیق کے لئے یہ واقعہ بھی موجود ہے کہ سیسہ
 نا قیام پذیر ٹیٹرا کلورائیڈ (Tetra chloride) اور اس کے علاوہ دیگر مرکبات
 بھی پیدا کرتا ہے جن میں وہ چو گرفتہ ہے۔ اور بیریم (Barium) کا یہ
 حال ہے کہ اس سے بیریم پر آکسائیڈ (Barium peroxide)
 کے سیا اور کوئی ایسا مرکب پیدا نہیں ہوتا جس میں بیریم کی جو کچھ کائی
 خفیف سا شائبہ بھی پایا جاتا ہو۔ پھر ظاہر ہے کہ ساخت کو تعمیر کرنے کے
 لئے جو ترسیبی شکل اختیار کی گئی ہے وہ BaO_2 میں بھی بیریم کو نہایت
 عمدگی کے ساتھ دو گرفتہ رکھتی ہے۔ اس تصور کی بنا پر حقیقی پر آکسائیڈز
 (Peroxides) وہی ہیں جو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide)
 پیدا کرتے ہیں۔ چنانچہ اسی خیال سے ہم اس قسم کے تمام پر آکسائیڈز کی ساخت
 کو اس مخصوص انداز پر تصور کرتے ہیں کہ ان کے سالموں میں آکسیجن کے جوہر ایک
 سلسلہ میں مربوط ہیں۔ اور وہ جو ہائیڈروجن پر آکسائیڈ پیدا نہیں کرتے ان کے
 ضابطوں کی ترسیم کے لئے PbO_2 کی طرح ایسی شکل اختیار کی جاتی ہے جس
 میں آکسیجن کے جوہروں کو ایک دوسرے کے ساتھ براہ راست کوئی تعلق نہیں۔

چوتھی فصل کی مشقیں

۱۔ پانی کے نقاطِ مُردر سے کیا مراد ہے؟ چند اور ایسے
 نقاطِ تباؤ جو بعض اور معروف چیزوں کے طبعی مُردر کے لئے
 مخصوص ہوں۔

۲۔ ایتھر (Ether) الکول (Alcohol) اور کلوروفارم
 (Chloroform) کے معمولی سلوک سے اس بات کا کہاں تک

ٹیٹرا (Tetra) بمعنی چار۔

ثبوت مل سکتا ہے کہ یہ بالیات بہت سا بخاری تناؤ رکھتے ہیں؟
 ۳۔ کسی انجن کے جو خدایں میں اگر بھاپ کا دباؤ ۱۰ گرات
 ہوا تھ ہو تو جس پانی سے یہ بھاپ پیدا ہو رہی ہے وہ کس تپش پر
 جوش کھا رہا ہوگا؟

۴۔ تپش کے ایکلو گرام بخ کو پچھلا دینے کے لئے جتنی
 حرارت درکار ہے وہ کتنے گرام پانی کو ۲۰° سے ۱۰۰° تک گرم کر دینے
 کے لئے کفایت کرے گی؟

۵۔ پتھکڑی اور سوڈے کا یہ مال ہے کہ یہ پیزیں اگر کھلے
 برتنوں میں رکھی ہوں تو اپنا قلماء کا پانی کھو دیتی ہیں اور جپسم (Gypsum)
 کا حال یہ نہیں۔ اس واقعہ سے تم کیا نتیجہ نکال سکتے ہو؟

۶۔ وہ کون سے واقعات ہیں جو اس بات کا قطعی فیصلہ
 کر دیتے ہیں کہ ہائیڈریٹس (Hydrates) بھی واقعی کیمیائی مرکب
 ہیں؟ کیا کوئی واقعہ ایسا بھی ہے جو اس نتیجہ کو مستتب کر دیتا ہے؟
 ۷۔ ہائیڈریٹس (Hydrates) اشیائے مندرجہ ذیل سے

کرن کن باتوں میں اختلاف رکھتے ہیں :-

(۱) محلول۔

(ب) ہائیڈرو آکسائیڈ (Hydroxide)۔

۸۔ کیا کیمیائی عاملیت کے اعتبار سے پانی کی تین حالتوں،
 یعنی بخ پانی اور بھاپ میں کسی اختلاف کی توقع ہو سکتی ہے؟ اگر
 ہو سکتی ہے تو بخ، پانی، بھاپ کو اس ترتیب سے لکھو کہ سب سے
 پہلے وہ چیز آئے جو عاملیت کے اعتبار سے سب میں کمتر ہے۔ اور سب
 سے آخر میں اس چیز کی جگہ ہو جو اس خصوص میں سب سے بڑھی ہوئی
 ہے۔ کیا اس قسم کے اختلاف کے لئے کوئی تجربی تصدیق یا تعصیط
 بھی تہماری نگاہ میں ہے؟

۹۔ کیا نابیدہ چیز میں کیمیائی توانائی زیادہ ہوتی ہے یا اس

کے متجاوب ہائیڈریٹ (Hydrate) میں ؛
 ۱۰۔ جس انداز سے متن میں بیریم ڈائی آکسائیڈ (Barium Dioxide) اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل سے بحث کی گئی ہے اُسی انداز سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور بیریم ڈائی آکسائیڈ (Barium dioxide) کے تعامل سے بحث کرو۔

یہاں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی حل پذیری سے ایک مزید تعادل بیا ہو جاتا ہے۔ چنانچہ

$$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$$

عیس حل شدہ

۱۱۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کا دس فی صدی محلول کون سی تپش پر منجمد ہوگا ؟ (دیکھو خواص صفحہ ۱۶۰)۔
 ۱۲۔ تیل اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کے تعامل کی مکمل تعبیر کے لئے حرکیاتی مساواتیں لکھو۔
 ۱۳۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں ہائیڈروجن پراکسائیڈ کا چار فی صدی محلول جمائے اپنے سے کتنے گنا آکسیجن (Oxygen) دیگا :-
 (ا) جب کہ اُس میں پلاٹینم (Platinum) سفوف دیا جائے۔
 (ب) جب کہ اُس میں سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium Permanganate) دیا جائے۔

پانچویں فصل

نائٹروجن

نائٹروجن مستقل، جداگانہ چیز کی حیثیت سے پہلے پہل اڈنبرا یونیورسٹی کے پروفیسر نباتات ڈیوڈ سمر فورڈ نے سنہ ۱۷۸۴ء میں دریافت کی تھی۔ پھر شیلی نے یہ ثابت کیا کہ یہ گیس گڑبڑ والی میں موجود ہے۔ چنانچہ جب ہوا میں سے آکسیجن نکال لی جاتی ہے تو ایسی گیس باقی رہ جاتی ہے جو نائٹروجن پر مشتمل ہوتی ہے۔ آخر کار لوائے نے اس کی مقدار بحیثیت نو پچھایا۔ اس گیس کی سب سے زیادہ نمایاں خاصیت یہ مشاہدہ میں آئی وہ اس کی غیر عاملیت تھی۔ چنانچہ یہ گیس راقص آئینہ ثابت ہوئی نہ حیات افزا۔ اور چونکہ حیات افزا نہ تھی اس کا نام ایزون (Azote) تجویز ہوا۔ اور فرانسیسی زبان میں آج تک یہی نام مستعمل ہے۔ انگریزوں نے البتہ یہ نام قبول نہیں کیا۔ وہ اسے نائٹروجن (Nitrogen)

Edinburgh ۱۷

Rutherford ۱۸

Scheel ۱۹

Lavoisier ۲۰

کہتے ہیں اور اس نام کی بناء اس واقعہ پر ہے کہ یہ گیس شورہ KNO_3 کا ایک اہم جز ہے۔ اور شورہ کو لاطینی زبان میں نائیٹرم (Nitrum) کہتے ہیں۔

عنصر نائیٹروجن کے کیمیائی عسلاوق

نائیٹروجن اور دھاتوں کے ساتھ ترکیب کیا کر یہ عنصر جو مرکبات پیدا کرتا ہے ان میں وہ تر گرفتہ ہے۔ اور جن مرکبات میں آکسیجن اور دیگر منفی عناصر موجود ہوتے ہیں ان میں کثیر اس کی پیچیدگی کا اظہار ہوتا ہے۔ یہ ادھاتی عنصر ہے۔ کیونکہ اس کے آکسائیڈ (Oxides) ترشٹی ہیں۔

نائیٹروجن کے بہت سے مرکبات نہایت عالی اور دلچسپ ہیں۔ ان میں سے جن مرکبات سے ہمیں غیر نامیاتی کیمیا میں بحث کرنا ہے وہ امونیا (NH_3 Ammonia) اور نائیٹرک ٹرٹھ HNO_3

اور ان کے مشتقات وغیرہ ہیں۔ نامیاتی مرکبات جن میں نائیٹروجن موجود ہوتی ہے مقدار میں بہت سے ہیں اور ان میں اس قسم کے خواص پائے جاتے ہیں جو نہایت ذریعہ طرح پر ان ہی سے مخصوص ہیں۔

ان میں سے بعض مثلاً نائیٹرو گلسرین (Nitroglycerine) اور دھماکو ٹروٹی (Guncotton) نہایت تندی کے ساتھ دھماکا پیدا کرنے والی

چیزیں ہیں۔ بعض مثلاً آنتیپیرین (Antipyrine) طبع حیوانی

پر بہت عالمانہ اثر کرتے ہیں۔ اور بعض کا یہ حال ہے کہ آئیسلین

(Aniline) اور دیگر نامیاتی رنگوں کی طرح ہمیں خوبصورت اور

مفید رنگیں ماڈے بہم پہنچاتے ہیں۔

وقوع

نائیٹروجن ہوا میں بکثرت موجود ہے۔ (۱) اس کے علاوہ

بہت سی امتزاجی شکلوں میں بھی پائی جاتی ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم (Potassium) کا نائیٹریٹ (Nitrate) برنگال میں اور سوڈیم (Sodium) کا نائیٹریٹ یلیو اور چلی میں بکثرت ملتا ہے۔ قدرتی کھادوں میں نائیٹروجن کے مرکبات بمقدار کثیر موجود ہوتے ہیں۔ اور ان کھادوں کی کارگزاری اسی عنصر کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ نائیٹروجن نباتی اور حیوانی مادہ کا بھی ضروری جز ہے۔ مثلاً پروٹینز (Proteins) جو اس قسم کے مادہ کا مقصد حصہ ہیں ان میں اعتباراً اوسطاً تقریباً ۱۶ فی صدی نائیٹروجن دیگر اشیاء کے ساتھ ترکیب کھائی ہوئی موجود ہوتی ہے۔

تیاری

۱۔ خالص ہوا میں سے آکسیجن نکال لی جائے تو اس طرح نائیٹروجن بہ آسانی حاصل ہو سکتی ہے۔ صرف اتنی بات ہے کہ اس نائیٹروجن میں ایک فی صدی کے قریب آرگن (Argon) بھی ہوتی ہے۔ جب اس قاعدہ سے نائیٹروجن حاصل کرنا ہوتی ہے تو اس مطلب کے لئے عموماً فاسفورس (Phosphorus) ہوا میں جلائی جاتی ہے، یا ہوا گرم کئے ہوئے تانبے پر گزاری جاتی ہے۔ تجارتی مقاصد کے لئے نائیٹروجن مائع ہوا کی تیجیر سے حاصل کی جاتی ہے۔

۲۔ اگر خالص نائیٹروجن درکار ہو تو کیمیائی مرکبات سے تیار کرنا چاہیے۔ اس طرح تیار کی ہوئی نائیٹروجن آرگن (Argon) کی آمیزش سے پاک ہوتی ہے۔ اس قاعدہ کی سادہ ترین صورت یہ ہے کہ امونیم نائیٹرائٹ (Ammonium nitrite) NH_4NO_2 سے کام لیا جائے۔ یہ مرکب گرم کرنے پر بہت جلد تحلیل ہو جاتا ہے۔ یہاں تک

Peru سہ

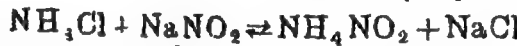
Chile سہ

کہ پیش جب معمولی حالت سے ذرا بڑھ جاتی ہے تو پیش کی اتنی سی ترقی بھی اس کی تحلیل کو کفایت کرتی ہے :-



لیکن امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium nitrite)

تایام پذیر ہے۔ اور اس کا ذخیرہ میں برقرار رکھنا آسان نہیں۔ اس لئے عملیات میں عموماً امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کے ساتھ نائٹروس (Nitrous) حیرتہ کا کوئی نمک ملا کر استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً جب امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اور سوڈیئم نائٹرائٹ (Sodium nitrite) کے طاقتور محلول باہم ملا دئے جاتے ہیں تو دوہلی تحلیل حادث ہوتی ہے۔ اور امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium Nitrite) بن جاتا ہے :-

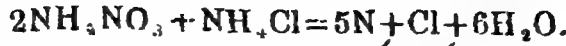


پھر جب حرارت پہنچائی جاتی ہے تو یہ امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium Nitrite) تحلیل ہو کر نائٹروجن کو آزاد کر دیتا ہے :-

۳۔ امونیا (Ammonia) NH_3 کے آکسیدیشن سے

یا نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی تحویل سے بھی نائٹروجن تسہوت تیار ہو سکتی ہے۔ امونیا کو آکسائیڈائز (oxidise) کرنے کے لئے گرم کئے ہوئے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پر اور نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو، تحویل کرنے کے لئے گرم کئے ہوئے تانبے پر گزارا جاتا ہے۔

۴۔ امونیئم نائٹرائٹ اور امونیئم کلورائیڈ کے آمیزہ کو گرم کرنے سے نائٹروجن اور کلورین کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ کیسی آمیزہ دو دیا جھونے میں سے یا سوڈیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے محلول میں سے گزار لیا جائے تو کلورین جذب ہو کر رہ جاتی ہے۔ اور نائٹروجن اس کی آمیزش سے پاک ہو جاتی ہے :-

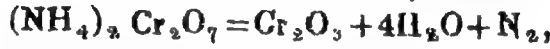


۵۔ امونیئم ڈائی کرومیٹ (Ammonium dichromate)

(Potassium dichromate) کو، یا پٹاسیم ڈائی کرومیٹ ($(\text{NH}_4)_2\text{Cr}_2\text{O}_7$)

اور امونیئم کلورائیڈ ($\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$) کے آمیزہ

کو گرم کرنے سے بھی نائٹروجن حاصل ہو سکتی ہے :-

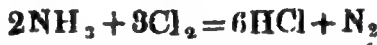


۶۔ جب امونیا کے ساتھ کلورین تعامل کرتی ہے تو امونیا اس طرح

تحلیل ہو جاتی ہے کہ کلورین اس کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ بنا دیتی ہے۔ اور نائٹروجن آزاد

ہو جاتی ہے :-



اگر امونیا کے طاقتور محلول میں کلورین گزاری جائے تو اس تعامل

میں جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ پیدا ہوتا ہے وہ زائد امونیا کے

ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بنا دیتا ہے۔ یعنی



اس مطلب کے لئے پانی سے دھوئی ہوئی کلورین، دھنی بوتل میں

رکھے ہوئے امونیا کے طاقتور آبی محلول میں سے آہستہ آہستہ

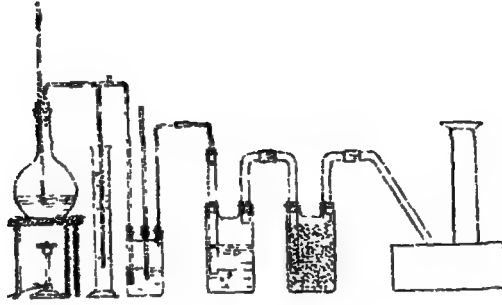
گزاری جاتی ہے۔ کلورین کا ہر بلبل جب اس امونیا میں داخل ہوتا

ہے تو اس کے کیمیائی تعامل کے ساتھ ساتھ روشنی کی زردی مائل

نمزدورنی چمک پیدا ہوتی ہے۔ اور نائٹروجن کی تیز تیز رو جاری ہو جاتی

ہے۔ نائٹروجن کے ساتھ ساتھ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride)

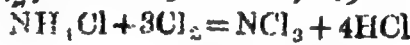
کا غلیظ سفید دُخان بھی آتا ہے۔ اس دُخان سے پاک کرنے کے لئے گیس کو جمع کرنے سے پہلے ایک ایسی بوتل میں سے گزار لینا چاہیے جس میں ٹوٹے ہوئے شیشہ کے چھوٹے چھوٹے ٹکڑے پانی سے



شکل ۷۷

تر کر کے رکھ دئے گئے ہوں۔ پھر اس کے بعد گیس معمولی طور سے پانی پر (شکل ۷۷) جمع کی جاسکتی ہے۔

جب اس قاعدہ سے نائٹروجن تیار کی جائے تو اس امر کی احتیاط نہایت ضروری ہے کہ امونیا بہ افراط کثیر موجود ہے ورنہ نائٹروجن ٹرائی کلورائیڈ (Nitrogen trichloride) بن جانے کا احتمال ہے۔ اور یہ مرکب نہایت خطرناک دھماکو چیز ہے :-



طبعی خواص

نائٹروجن ایک بے رنگ، بے مزہ اور بے بو گیس ہے۔ اور ہونا بھی یہی چاہیے۔ چنانچہ ہوا میں یہ گیس باقی گیسوں کی بہ نسبت یہ افراط کثیر موجود ہے۔ اور ہوا کا نہ کوئی رنگ ہے نہ کوئی مزہ ہے۔ اور نہ اس میں کوئی بو محسوس ہوتی ہے۔

جب نائٹروجن کافی سرد کر دی جاتی ہے تو وہ مائع بن جاتی ہے جو طبعی دباؤ کے ماتحت - ۱۹۴° پر جوش کھاتا ہے۔ گیس کی طرح اس مائع کا بھی کوئی رنگ نہیں۔ زیادہ ٹھنڈا کرنے سے یہ مائع جم کر سفید ٹھوس ہو جاتا ہے جو - ۲۱۴° پر پگھلتا ہے۔ ایک لیٹر خالص نائٹروجن کا وزن ۱.۲۵۰۰ گرام ہوتا ہے۔ پانی میں یہ گیس بہت کم حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ حجم پانی میں صرف ۱.۶ حجم حل ہوتی ہے۔ یعنی اس کی حل پذیری آکسیجن کی حل پذیری سے کمتر ہے۔

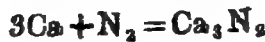
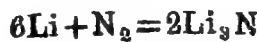
کیمیائی خواص

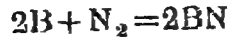
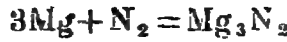
نائٹروجن کی کثافت ۱۴ ہے۔ اس لئے اس کا وزن سالہ ۲۸ اور سالمی ضابطہ N_2 ہونا چاہیئے۔

نائٹروجن نہ احتراق پذیر ہے نہ احتراق انگیز۔ گیس بذات خود زہریلی نہیں۔ لیکن چونکہ تنفس کے لئے بکار آمد نہیں اس لئے حیوانات اس میں دم گھٹ کر مر جاتے ہیں۔

براہ راست صرف چند عناصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ معمولی تپشوں پر تقریباً تعلق طور پر غیر عامل ہے۔ جب نلی کے اندر خوب گرم کئے ہوئے لیتھیئم (Lithium)، کیلسیم (Calcium)، میگنیشیم، یا بورون (Boron) پر گزاری جاتی ہے تو وہ ان چیزوں کے ساتھ

ترکیب کھا کر معین کیمیائی مرکبات پیدا کرتی ہے۔ ان مرکبات کو نائٹرائڈز (Nitrides) کہتے ہیں۔ ان میں نائٹروجن تر گرفتہ ہے۔ اور ان کے ضابطے علی الترتیب Li_3N ، Ca_3N_2 ، Mg_3N_2 اور BN ہیں۔





چنانچہ میگنیشیم جب ہوا میں بلایا جاتا ہے تو اس سے جو سفید مادہ بنتا ہے وہ نائٹریٹ میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) کہلاتا ہے اور اس میں نائٹریٹ (Nitride) کی بھی پائی جاتی ہے۔ اس راکھ کو ڈھکے ہوئے برتن کے اندر پانی میں ڈال دیا جائے تو امونیا کی بو بخوبی محسوس ہوتی ہے۔ اور مرطوب لکڑی کا ٹکڑا بھی امونیا کی پیدائش کا پتہ چل سکتا ہے۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ اس راکھ میں جو میگنیشیم نائٹریٹ موجود ہوتا ہے وہ پانی میں جا کر ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے۔



ہائیڈروجن کے ساتھ نائٹروجن بشکل ترکیب کا مرکب امونیا NH_3 بناتی ہے۔ اور آکسیجن کے ساتھ تو اس کا ترکیب کھانا NH_4NO_3 بھی زیادہ مشکل ہے۔ ان تعاملوں کی تفصیل امونیا اور نائٹریٹ آکسائیڈ (Nitric oxide) NO کے ضمن میں آئیگی۔ یہاں ہم صرف اس بات کی طرف اشارہ کرنا چاہتے ہیں کہ نائٹروجن نہایت نامال عنصر ہے۔ اس عنصر کی نامالیت بلاشبہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ اس کے سالمات (N_2) نہایت قیام پذیر ہیں۔

نائٹروجن کے بلا واسطہ استخراج کی ایک صورت بہت کچھ اقتصادی اہمیت رکھتی ہے۔ یعنی نباتات کو جو نائٹروجن درکار ہوتی ہے اس کا کچھ حصہ تو ان نائٹروجن دار مرکبات سے جو کھادوں میں موجود ہوتے ہیں یا اسی طرح کی اُن چیزوں سے جو خود زمین ہی میں موجود ہوتی ہیں بہم پہنچتا ہے۔ اور کچھ حصہ امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) اور امونیئم نائٹریٹ (nitrite) (Ammonium nitrate) سے

سے ملتا ہے جنہیں بارش کا پانی ہوا میں سے اپنے ساتھ لے آتا ہے۔ لیکن واقعات سے معلوم ہوتا ہے کہ وہ پورے جن سے والیں پیدا ہوتی ہیں مثلاً مٹر، ٹوبیسا وغیرہ ان کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ ساتھ بعض جراثیم ہمیشہ موجود رہتے ہیں جو ان کی جڑوں کی گہروں میں زندگی بسر کرتے ہیں۔ یہ جراثیم ہوا میں سے آزاد نائٹروجن کو لے لینے پر قادر ہیں۔ یعنی ہوا کی جو نائٹروجن زمین میں داخل ہوتی ہے یہ جراثیم اس کے سانبات کو توڑ کر نائٹروجن دار مرکبات بنا دیتے ہیں۔ چنانچہ جڑوں کے ارد گرد کے مادوں میں اکثر ۵ فی صدی سے زیادہ نائٹروجن پائی جاتی ہے جو امتزاج کی حالت میں ہوتی ہے۔ یہ نائٹروجن دار مرکبات بیشتر البومنز (Albumines) ہیں جنہیں بعد میں پودوں کی جڑیں جذب اور مفہم کر لیتی ہیں۔

نائٹروجن کی ایک عامل شکل بھی دریافت ہوئی ہے۔ یہ عامل شکل، نائٹروجن کو نلی کے اندر بہت کم دباؤ کے ماتحت رکھ کر اس میں برقی آنجنہاں گزارنے سے حاصل ہوتی ہے۔ جب آنجنہاں روک لی جاتی ہے تو زرد سی روشنی پیدا ہوتی ہے۔ یہ روشنی اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ نائل نائٹروجن پھر اپنی غیر عامل شکل کی طرف عود کر جاتی ہے۔ واقعات سے یہ بھی ثابت ہوا ہے کہ نائٹروجن کو برقی آنجنہاں کے ذریعہ اس کی عامل شکل میں تبدیل کرنے کے لئے آکسیجن کا شائبہ درکار ہے۔ یہ شائبہ غالباً حاملہ عمل کرتا ہے۔ نلی میں اگر ذراسا پینٹین C_5H_{12} (Pentane) کا بخار موجود ہو تو یہ عامل نائٹروجن بائیڈرو سائیٹک (Hydrocyanic) ٹرشہ HCN بنا دیتی ہے۔

لے یہ واقعہ سٹروٹ (Strutt) کا دریافت کیا ہوا ہے۔

لے پینٹ (Pent) بمعنی پانچ۔

چھٹی فصل

نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے مرکبات

ان میں سب سے زیادہ اعم اور سب سے پہلے کا معلوم شدہ مرکب وہ ہے جو امونیا NH_3 (Ammonia) کے نام سے مشہور ہے۔ یہ مرکب یورپ میں سب سے پہلے پریسٹلی کے انکشاف میں آیا۔ اور اس کا زیادہ انکشاف سکسٹم ہے۔ پریسٹلی نے اس کا نام ”قلوی ہوا“ رکھا تھا۔

دوسرا مرکب ہائیڈریزن N_2H_4 (Hydrazine) ہے جو کریٹس نے ۱۸۸۹ء میں دریافت کیا۔ اور تیسرا مرکب ہائیڈریزونک (Hydrazonic) HN_3 ہے جو سنسٹم میں دریافت ہوا۔ اس کی دریافت بھی کریٹس ہی کا کارنامہ ہے۔

چوتھا مرکب ہائیڈروکسلامین NH_2OH (Hydroxylamine) ہے۔ یہ مرکب ۱۸۶۵ء میں لوسن نے دریافت کیا تھا۔ اپنے کیمیائی سلوک کے

Priestley ۱

Curtius ۲

Lessen ۳

اعتبار سے یہ مرکب امونیا کا مشابہ ہے۔

۱۔ امونیا

AMMONIA



امونیا تجارتی طور پر ایک نہایت دلچسپ چیز ہے۔ اس کی دلچسپی کے وجہ سے ذیل میں :-
 ۱۔ مایع امونیا تبرید کے لئے بکثرت استعمال کی جاتی ہے۔
 ۲۔ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کی صنعت میں امونیا بکثرت اکام آتی ہے۔
 ۳۔ اس کے مرکبات کھاد کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

جب نائٹروجن دار حیوانی یا نباتی مادہ مٹتا ہے تو اس سے کچھ امونیا بھی پیدا ہوتی ہے۔ اور بعض مناسب حالتوں میں یہ امونیا (Ammonia) دوسری چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا کر مرکبات کی شکل میں آ جاتی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے مرکبات روئے زمین پر اچھی خاصی مقدار میں پائے جاتے ہیں۔ مثلاً ہوا میں امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں موجود ہوتی ہیں۔ اس کے بعض اور مرکبات جی روئے زمین پر ملتے ہیں۔ مثلاً نائٹریٹ (Nitrate) اور نائٹرائٹ (Nitrite) وغیرہ۔ اور آتش فشاں پہاڑوں کے قریب وجوار میں امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اور امونیئم سلفیٹ تو عموماً پائے جاتے ہیں۔
 جب گشت مٹتا ہے تو اس سے جو تیز بو پیدا ہوتی ہے وہ جزء امونیا ہی کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ گو بر اور پیشاب

وغیرہ سے جو کھاد تیار ہوتی ہے اُس میں بھی امونیا کی بوجھلی مقدار ہو سکتی ہے۔

تالیف

اپنے اجزائے ترکیبی سے تالیفاً تیار ہو سکتی ہے۔ چنانچہ امالی چکر کے ذریعہ جب نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ میں شرارے گرا رہے جاتے ہیں تو کچھ امونیا پیدا ہو جاتی ہے۔ لیکن اس طرح امونیا کی صرف تھوڑی سی مقدار تیار کی جاسکتی ہے۔ کیونکہ وہی شرارے جو اس کی تالیف کے موجب ہوتے ہیں جب اس کی مقدار ایک خاص حد کو پہنچ جاتی ہے تو پھر اسے تحلیل کرنے لگتے ہیں۔

صنعت

(۱) معدنی کوئلے کی کشید سے

جب پروٹینز (Proteins) ہوا سے محفوظ رکھ کر گرم کی جاتی ہیں تو امونیا بن جاتی ہے۔ چنانچہ اگلے وقتوں میں وہ سبوں، کھروں، چمڑوں اور سینکوں ہی کی کشید سے حاصل کی جاتی تھی۔

معدنی کوئلے میں ۱۔۲ فی صدی نائٹروجن پائی جاتی ہے جو امتزاجی حالت میں ہوتی ہے۔ اس نائٹروجن کے ماخذ اُن وقتوں کی پروٹینز (Proteins) ہیں جن سے یہ کوئلہ پیدا ہوا ہے۔ اور اب یہ نائٹروجن صنعتی پیانہ پر امونیا چل کرنے کا نہایت عمدہ ذریعہ ہے۔ چنانچہ آج کل جتنی امونیا مابراہنہ پیانہ پر تیار ہوتی ہے وہ زیادہ تر معدنی کوئلے ہی سے تیار کی جاتی ہے۔ کوئلے کی گیس کی صنعت میں آیا اس سے بھی زیادہ وسیع پیانہ پر کوک (Coke) بنانے کے لئے جب

معدنی کوئلہ کشید کیا جاتا ہے تو اس سے بہت سی امونیا پیدا ہوتی ہے۔ ان چیزوں کی صنعت میں کوئلہ ہوا سے محفوظ رکھ کر کشید کیا جاتا ہے۔ اس کشید سے جو گیسوں کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے وہ پانی میں سے کزرا جاتا ہے۔ پانی میں تارکول کا کچھ حصہ بستی میں آتا ہے اور امونیا کا بیشتر حصہ حل ہو جاتا ہے۔ پھر یہ امونوی مایع کچھ بجھا ہوا چونا ملا کر گرم کیا جاتا ہے۔ گرم کرنے پر اس سے امونیا گیس نکل جاتی ہے۔ پھر وہ ہڈکانے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) یا ہڈکانے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں پہنچادی جاتی ہے۔ اور وہاں وہ ان چیزوں کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) یا امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) بنا دیتی ہے۔

جرمنی میں جو کوک (Coke) تیار کیا جاتا ہے اُس کا ۸۰ فی صدی ایسی بھٹیوں میں تیار ہوتا ہے جن کے ساتھ ضمنی حاصلوں کے جمع کر لینے کا انتظام کر دیا گیا ہے۔ اور اس طرح جو امونیا اور دیگر ضمنی حاصل جمع ہو جاتے ہیں ان سب کو الگ الگ بکار آمد بنالیا جاتا ہے۔

امریکہ کے اضلاع متحدہ میں جو کوک (Coke) تیار ہوتا ہے وہ ۸۴ فی صدی ایسی بھٹیوں میں تیار کیا جاتا ہے جو مہال خانوں کی شکل پر بنائی جاتی ہیں۔ ان بھٹیوں میں تمام بخارات جل کر ضائع ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ ۱۹۱۱ء میں وہاں کوک بنانے والوں نے اس قدر امونیا اس قسم کی بھٹیوں میں جلا کر ضائع کر دی جس سے چار لاکھ ٹن امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) تیار ہو سکتا تھا۔ اور امونیئم سلفیٹ زمین کو زرخیز بنانے کے لئے ایک نہایت

۱۔ یہ حساب ضائع کا ہے۔

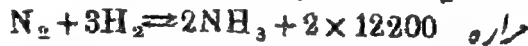
۲۔ یہ حساب ضائع کا ہے۔

منفید چیز ہے۔ چنانچہ اس طرح جو امونیا ضایع ہو گئی اس سے دو کروڑ
۴۰ لاکھ ڈالر کا امونیئم سلفیٹ بن سکتا تھا۔

اسکاٹ لینڈ میں اس قسم کا کچا معدنی کوئلہ پایا جاتا ہے
جس کے کشید کرنے سے پٹرولیم (Petroleum) حاصل ہوتا ہے۔
جب یہ کوئلہ اس مطلب کے لئے کشید کیا جاتا ہے تو پٹرولیم کے
ساتھ ساتھ بہت سی امونیا جی آزاد ہوتی ہے۔ پہلے یہ امونیا یوں ہی چھوڑ دی جاتی تھی۔
لیکن جب امریکہ اور روس کے بند لیٹم سے مقابلہ پیش آیا تو اسکاٹ لینڈ والوں
کو کفایت شعاری کی ضرورت محسوس ہوئی۔ اور اس امونیا سے جو پہلے
ضایع کر دی جاتی تھی اب استفادہ کا خیال پیدا ہوا۔ چنانچہ اس وقت
یہ حال ہے کہ صرف امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate)
ہی کا منافع کان کنی اور کشید کے پورے اخراجات کا کفیل ہے۔

(۲) تالیفی قاعدہ سے

نائیٹرجن اور ہائیڈروجن (۱ حجم : ۳ حجم) جب بلا واسطہ
ترکیب کھا کر امونیا بنتا ہے تو تعامل



متعکس ہو جاتا ہے۔ اور چونکہ امونیا کی تحلیل میں حرارت جذب ہوتی
ہے اس لئے اس گیس کا جو تناسب تعامل میں بروئے کار ہوتا ہے
وہ پیش کی ترقی کے ساتھ ساتھ جلد جھٹکا جاتا ہے۔ چنانچہ
ہیٹلر کی تخمین کے رو سے اس تناسب کا انداز سب ذیل پایا گیا ہے :-

پیش	۲۰۰
امونیا کا تناسب	۱۵۰۳
	فی صدی

لہ Dollar

۴۰ Haber

امونیا کا تناسب	تپش
۲۱۲ فی صدی	۳۰۰
۰.۶۱۳	۵۰۰
۰.۶۰۴	۶۰۰
۰.۶۰۰۴	۹۰۰۰

اس سے ظاہر ہے کہ ۶۰۰ پر علی الحساب کے اعتبار سے گویا سب کی سب امونیا تحلیل ہو جاتی ہے۔ اور ادنیٰ تپشوں پر نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے امتزاجی تعامل سے امونیا کی پیدائش ایسی سُست ہوتی ہے کہ یہ تعامل محسوس بھی نہیں ہوتا۔

بادیش کمپنی نے البتہ نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے بلا واسطہ امتزاج کا انتظام کر لیا ہے۔ اور یہ کمپنی اب دھماکو اشیاء کی صنعت کے لئے وسیع پیمانہ پر اس قاعدہ سے امونیا تیار کر رہی ہے۔ اس مطلب کے لئے ادنیٰ تپش سے کام لیا جاتا ہے۔ اور تعامل کو تیز کرنے کے لئے مناسب تماسی عامل، مثلاً خاص طور پر تیار کیا ہوا لوہا استعمال کیا جاتا ہے۔ علاوہ بریں تصال کے دوران میں گیسو حجم میں بھی کمی (۲ حجم ← ۲ حجم) پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے متقابل گیسوں ۱۸۵ - ۲۰۰ کرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت رکھی جاتی ہیں۔ اور اس طرح تعامل کو مدول جاتی ہے۔ ان شرائط کے ماتحت ۶۰۰ سے پست تر تپش پر نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا ۱۰ فی صدی حصہ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس طرح جو امونیا پیدا ہوتی ہے وہ پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور باقی ماندہ نائٹروجن اور ہائیڈروجن کے آمیزہ پر پھر وہی عمل کیا جاتا ہے۔

امونیا کی تالیفی صنعت کے لئے جو ہائیڈروجن درکار

ہوتی ہے وہ کسی صناعی قاعدہ سے تیار کی جا سکتی ہے۔ اور نائٹریٹ جن مائع ہوا سے حاصل ہو سکتی ہے۔

دارالتجربہ میں تیاری

۱۔ دارالتجربہ میں امونیا (Ammonia) عموماً اس طرح تیار کی جاتی ہے کہ بجھے ہوئے چوئے چوئے کے ساتھ امونیئم (Ammonium) کا کوئی نمک مثلاً امونیئم کلورائیڈ ملا کر پانی کی معیت میں یا پانی کے بغیر صراحی یا قزنبیق میں گرم کیا جاتا ہے۔ اور صراحی یا قزنبیق کے ساتھ نکاس نلی بھی لگا دی ہوتی ہے تاکہ گیس کے جمع کرنے میں سہولت ہو جائے۔



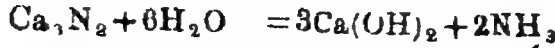
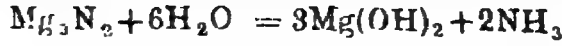
اس دوٹلی تحلیل سے جو آئیونو جنر (Ionogens) کا عام دستور ہے، امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) بنتا ہے۔ اور وہ چونکہ ناقیام پذیر ہے اس لئے فوراً پھٹ کر پانی اور امونیا میں بٹ جاتا ہے۔

بجھے ہوئے چوئے چوئے کی بجائے کادی پوٹاش (Potash) یا کادی سوڈے سے بھی کام لیا جا سکتا ہے۔ لیکن چوناستی چیز ہے اس لئے عموماً وہی استعمال کیا جاتا ہے۔

۲۔ امونیا کے آبی محلول کو نرم نرم آئینے سے بھی امونیا کی سلسل رو حاصل ہو سکتی ہے۔

۳۔ میگنیشیم نائٹرائڈ (Magnesium nitride) یا کالسیئم نائٹرائڈ (Calcium nitride) Mg_3N_2

Ca_3N_2 میں پانی ملا دیا جاتا ہے تو امونیا پیدا ہوتی ہے۔ اور دھات کا ہائیڈرو آکسائیڈ (Hydroxide) بن جاتا ہے۔



یہ گیس چونکہ پانی میں بہت حل پذیر ہے اس لئے پارے پر یا ہوا کے ہٹاؤ سے جمع کرنی چاہیئے۔
اس گیس کو خشک کرنے کے لئے اُنجھے چُونے سے کام لینا چاہیئے۔ باقی دوسرے خشکندہ حوامل کے ساتھ وہ ترکیب کھا جاتی ہے۔ مثلاً سلفیورک ٹرٹھ کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) پیدا کرتی ہے۔ اور کیلیم کلورائیڈ کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک ایسا مرکب بنا دیتی ہے جو ضابطہ $CaCl_2 \cdot 8NH_3$ سے تعبیر کیا جاتا ہے۔ یہ مرکب اپنے خواص کے اعتبار سے بائیڈریس (Hydrates) کا مشابہ ہے۔

طبیعی خواص

امونیا ایک بے رنگ گیس ہے جس میں پھبتی سی محسوس ہو پائی جاتی ہے۔ اس گیس کا حجم اگر گرام سالمی ہو تو اس قدر گیس کا وزن ۲۶،۱۰ گرام ہوتا ہے۔ اس بناء پر اس کی کثافت ہوا کی کثافت کے نصف سے کچھ ہی زیادہ ہے۔

امونیا پانی میں نہایت حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰ کی تمپش پر معیاری دباؤ کے تحت ۱۳۰۰ حجم پانی ۱۳۰۰ حجم امونیا کو حل کر لیتا ہے۔ لیکن اس کی حل پذیری تمپش کی ترقی کے ساتھ ساتھ بہت جلد جلد گھٹتی جاتی ہے۔ چنانچہ

۰.۱۶ اور ۰.۶۰ ممر دباؤ کے ماتحت

۱ حجم پانی میں

حجم ۱۳۰۰
حجم ۹۲۳
حجم ۶۸۲

۰.۱۶
۰.۸
۱.۶

۱۔ حجم پانی میں

۵۲۹ جم

۳۰۶ جم

۱۔ حجم پانی میں

۳۰۰ پر

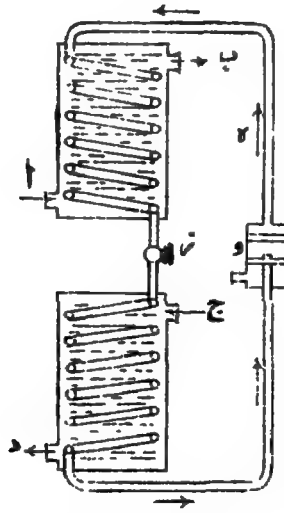
۵۰ پر

امونیا کا محلول جب گرم کیا جاتا ہے تو اس سے یہ گیس جلد جلد خارج ہوتی ہے۔ اور جب وہ نقطہ جوش پر پہنچتا ہے تو سب کی سب خارج ہو جاتی ہے۔

امونیا کا آبی محلول جو بازار میں "مرکبز امونیا" کے نام سے بکتا ہے وہ حقیقت میں ۱۵ پر کا سیر شدہ محلول ہے۔ اس میں ۳۵ فی صدی امونیا اور اس کی کثافت اضافی ۰.۸۸۱ ہوتی ہے۔ امونیا بہ آسانی ااعت پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰ پر اس کی ااعت کے لئے ۵ گرات ہوائیہ کا دباؤ درکار ہوتا ہے۔ اور ۱۰ پر اس مطلب کے صرف ۲ گرات ہوائیہ کا دباؤ کفایت کرتا ہے۔ مائع امونیا بے رنگ، سرلیج السیلان اور نہایت انعطاف انگیز چیز ہے۔ یہ مائع ۳۳ پر جوش کھاتا ہے۔ اور جب ۷۰ تک ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو وہ ٹھوس کی شکل میں آ جاتا ہے۔ یہ ٹھوس سفید اور قلمی ہے۔

مائع امونیا سے انجماد آور چیز کا کام لیا جاتا ہے۔ یہ مائع جب ۳۳ پر تبخیر ہوتا ہے تو ۳۳۰ حرارہ فی گرام جذب کرتا ہے۔ اور یہ مقدار اتنی کمیر ہے کہ صرف پانی ہی ایک ایسی چیز ہے جس کی تبخیر کی حرارت اس سے زیادہ ہے۔ ان دونوں چیزوں کی تبخیر میں اتنی زیادہ حرارت اس لئے جذب ہوتی ہے کہ گیس کی شکل میں ان کے سالمی وزن کم ہیں اور اس لئے ان کے بنارات کا حجم مقابلہ بہت زیادہ ہو جاتا ہے۔ علاوہ بریں اس کی ایک اور وجہ یہ بھی ہے کہ مائع کی شکل میں ان دونوں چیزوں کے سالمات کو تنجوگ ہوتا ہے۔ اور اس طرح وہ زیادہ پیچیدہ، مثلاً $(NH_3)_2$ اور $(NH_3)_3$ ہو جاتے ہیں۔ تبخیر کے وقت ان پیچیدہ سالمات کو تحلیل ہونا پڑتا ہے۔ اور

اس تمہیل میں بھی کچھ حرارت صرف ہوتی ہے۔
 ۰ کے ایک گرام پانی کو منجمد کرنے کے لئے اس کے وجود
 سے ۸۰ حراروں کا اخراج ضروری ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ
 اگام امونیا کی تبخیر سے ۴ گرام پانی بخار میں تبدیل ہو سکتا ہے۔
 شکل ۲۸ پر غور کرو۔ اس میں پانی کو منجمد کرنے کے لئے مائع
 امونیا کے استعمال کی تدبیر کا ایک خاکہ دکھایا گیا ہے۔ اس میں امونیا
 گیس مائع امونیا کی استوائی سے لی جاتی ہے۔ اور پمپ و کے
 ذیلی نلی ۴ میں دھکیل دی جاتی ہے۔ جب یہ گیس حوض ۱ ب کے
 اندر رکھی ہوئی پیچ دریچ نلی میں پہنچتی ہے تو وہاں جا کر مائع ہو جاتی ہے۔



شکل ۲۸

حوض ۱ ب میں ٹنڈا پانی بہتا رہتا ہے۔ اور امونیا گیس کے بھینچنے اور
 مائع کی شکل اختیار کرنے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اسے یہ ٹنڈا پانی
 بٹالے ہاتا ہے۔

پھر یہ مائع امونیا روکڈاٹ سر میں سے قطرہ قطرہ کر کے
 نیچے والے حوض کے اندر رکھی ہوئی پیچ دریچ نلی میں ٹپکائی جاتی ہے۔

اور یہاں وہ تبخیر ہوتی ہے۔ اس حوض کے اندر کیلسیئم کلورائیڈ (Calcium Chloride) کا ۳۰ فی صدی آبی محلول بہتا رہتا ہے۔ امونیا کی تبخیر کے لئے جو حرارت درکار ہوتی ہے وہ اس محلول سے آتی ہے۔ اور اس طرح یہ محلول ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ پھر یہ ٹھنڈا محلول حوض میں سے د کے رستے باہر نکلتا ہے۔ اور ایک اور حوض کے اندر چکر کھاتا ہے۔ اس حوض میں سیخ کے سانچے پانی سے بھر کر معلق رکھ دیئے جاتے ہیں۔ محلول مذکور ان سانچوں کو ٹھنڈا کرتا ہوا پھر ج کی طرف ٹوٹ آتا ہے۔ اور حوض ج د کے اندر پہنچ کر پھر ٹھنڈا ہو جاتا ہے۔ غرض اسی طرح یہ محلول چکر کھاتا رہتا ہے۔ اور سانچوں میں رکھے ہوئے پانی کو سیخ میں تبدیل کرتا جاتا ہے۔

جب اس تدبیر سے گوشت کے ذخیروں کو ٹھنڈا کرنا منظور ہوتا ہے تو یہ محلول اس مطلب کے لئے نلوں کے ذریعہ ان ذخیروں میں لایا جاتا ہے۔ اور وہاں وہ نلوں میں چکر کھا کھا کر مکان کو ٹھنڈا کر دیتا ہے۔

یہ مشین توہے کی بنائی جاتی ہے۔ اگر تانبہ یا پیتل استعمال کیا جائے تو امونیا اور ان دھاتوں میں تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ اور اس طرح امونیا ان دھاتوں کو کھا جاتی ہے۔

کیمیائی خواص

جیسا کہ صنعت کے تالیفی قاعدہ کے ضمن میں بیان ہو چکا ہے امونیا کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں۔ چنانچہ ۷۰۰° پر تقریباً سب کی سب تحلیل ہو جاتی ہے۔ اہالی چکر کے شرارے (تپش تقریباً ۲۰۰۰°) بھی یہی نتیجہ پیدا کرتے ہیں۔ چنانچہ اہالی چکر سے جب امونیا میں برقی شرارے گزارے جاتے ہیں تو امونیا تقریباً کامل طور پر نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ مثلاً ایک بندلی (شکل ۲۹) میں پارے پر خشک امونیا گیس کو بند کر کے

ہم ثابت کر سکتے ہیں کہ برقی شرارے گزارنے سے گیس کا حجم دو چندان ہو جاتا ہے۔ یعنی امونیا کے ہر دو سالموں سے چار سالمے بن جاتے ہیں :-

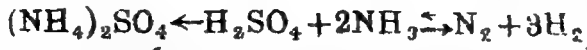


شکل ۲۹

لیکن اس حد کی بلند تپش پر بھی عمل متناقص رہتا ہے۔ اور اس لئے امونیا کی تحلیل قطعی طور پر ممکن نہیں ہونے پاتی۔ چنانچہ خشک امونیا کو اسی نلی کے اندر پارے پر بند کر کے اور پلاٹینم (Platinum) کے تاروں کے ذریعہ (شکل ۲۹) برقی شرارے گزار کر ہم اس بات کی توضیح کر سکتے ہیں۔ اور اس واقعہ کے ضمن میں یہ بات بھی ثابت ہو سکتی ہے کہ جب کوئی نظام کیمیائی تعادل میں ہو تو اس کا سلوک اس تعادل میں کس انداز پر رہتا ہے۔

مثلاً اگر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ پارے کے اوپر پہنچا دیا جائے تو امونیا کے جو شائبے تحلیل سے بچ رہے ہوتے ہیں وہ اس تڑشہ کے ساتھ تباہ ہو جاتے ہیں اور اس طرح گیس سے جدا ہو جاتے ہیں۔ یہ واقعہ کیمیائی تعادل کو توڑ دیتا ہے۔ پھر اس کے بعد اگر شراروں کی پیدائش جاری رہے تو تعادل کی سمت معکوس ہو جاتی ہے۔ یعنی پہلے تو شراروں کے اثر سے امونیا اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہوئی تھی۔ اور اب وہی اجزائے ترکیبی پھر باہم ترکیب کھا کر امونیا پیدا کرتے جاتے ہیں۔ اس طور پر جو امونیا بن جاتی ہے اس کو اب تحلیل لاحق نہیں ہو سکتی۔ کیونکہ وہ جب ایک مرتبہ تڑشہ مذکور کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے تو پھر اس کے لئے شراروں کے جنر میں ٹوٹ کر

آنے کا موقع نہیں رہتا۔ اور اس طرح آخر کار آزاد شدہ گیسیں بہ تمام وکال ترکیب کھا جاتی ہیں۔ اس تعامل کو التزنا بہ سمت معکوس، ہم بہ طریق ذیل تعبیر کر سکتے ہیں :-



امونیئم سلفیٹ (Ammonium sulphate) زائد ترشہ میں حل ہوتا جاتا ہے اور آخر کار صرف یہی باقی رہ جاتا ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ تعامل پہلے تو تقریباً بہ تمام وکمال ایک ہی سمت میں چلتا ہے۔ اور پھر کلیتہً معکوس ہو جاتا ہے حالانکہ اس تعامل کے مقام حدوث میں گیس کو جو حالات لاحق ہوتے ہیں ان میں کسی قسم کا تغیر نہیں ہوتا۔ ہاں صرف اس قدر فرق پیدا ہو جاتا ہے کہ ذرا سا ترشہ داخل کر دیا جاتا ہے۔ لیکن اس کا مقسام بہ کیف حدوث تعامل کے محل سے مقابلہ دہ رہتا ہے۔

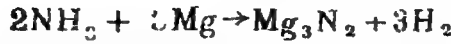
امونیا جب اس قسم کے آکسائیڈز (Oxides) پر گزاری جاتی ہے جو تحویل ہو سکتے ہیں تو وہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر پانی بنا دیتی ہے اور نائیٹرجن اس کی آزاد ہو جاتی ہے۔ مثلاً گرم کئے ہوئے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) پر گزارنے سے :-



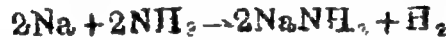
امونیا، خالص آکسیجن میں احتراق پذیر ہے۔ اور اس صورت میں بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ جہاں میں یہ گیس بہ مشکل جلتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس صورت میں حرارت صرف تحلیل ہی میں صرف نہیں ہوتی بلکہ اس کا کچھ حصہ ہوا کی نائیٹرجن کے گرم کرنے میں بھی صرف ہو جاتا ہے۔ جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ تعامل سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے چیز تعامل سے اس کا مسلسل یکساں ہوتا رہتا ہے۔ اور گیس کو اپنی تپش اشتعال پر رہنا نصیب نہیں ہوتا۔

جب اس قسم کی دھاتیں جو نائیٹرجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتی

ہیں خشک امونیا کی رو میں گرم کی جاتی ہیں تو وہ نائٹروجن کی جگہ لے لیتی ہیں۔ چنانچہ میگنیشیم کے تعامل سے میگنیشیم نائٹرائڈ (Magnesium Nitride) پیدا ہوتا ہے :-



لیکن جب امونیا کی رو گرم کئے ہوئے پوٹاشیم (Potassium) یا سوڈیم (Sodium) پر نزاری جاتی ہے تو یہاں ایمائیڈز (Amides) پیدا ہوتے ہیں۔ چنانچہ سوڈیم کے تعامل سے سوڈا امائیڈ (Sodamide) NaNH_2 بنتا ہے :-



یہ دعائی شکل و صورت کا مرکب ہے۔ اس قسم کی چیزیں جن کی ترکیب میں گروہ NH_2 شامل ہوتا ہے کیمیائی زبان میں ان کا نام ایمائیڈز (Amides) ہوتے ہیں۔

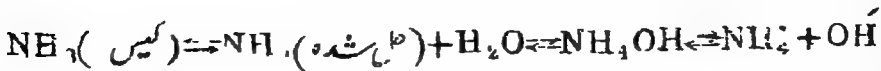
کلورین اور برومین اس گیس کی نائٹروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس کی نائٹروجن کو آزاد کر دیتی ہیں۔ اس تعامل سے نائٹروجن کی رو حاصل ہو سکتی ہے۔ لیکن جیسا کہ تیاری کے قاعدوں میں بیان ہو چکا ہے کلورین کے متعلق یہ احتیاط ضروری ہے کہ تعامل کے چیز میں اس کی افراط نہ ہونے پائے۔ اگر امونیا کی بجائے

اس مطلب کے لئے امونیم کلورائیڈ (Ammonium Chloride)

کا محلول استعمال کیا جائے تو زیادہ مناسب ہے۔ اس صورت میں :-



امونیا کی نہایت مخصوص خاصیت یہ ہے کہ وہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک اساس پیدا کر دیتی ہے :-



وقتِ واحد میں اس گیس کا صرف تھوڑا سا حصہ (ایک تہائی) پانی کے

ساتھ فی الواقع ترکیب کھائے ہوئے ہوتا ہے۔ اور زیادہ تر وہ محض NH_3 ہی کی حیثیت سے حل شدہ ہوتا ہے۔

امونیا کا محلول خانگی ضروریات میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ چنانچہ ہنارے اور دھونے میں اس سے بھاری پانی کو ہلکا کرنے کا کام لیا جاتا ہے۔

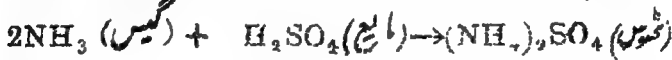
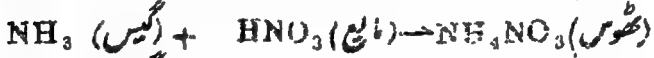
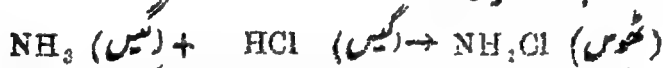
امونیا - ۳۹.۳ پر یا اس سے پست تر تپش پر پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹھوس امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ ($Ammonium\ hydroxide$) پیدا کرتی ہے۔ جس کا رنگ سفید ہوتا ہے۔ یہ ٹھوس چونکہ - ۳۹.۳ سے بلند تر تپش پر مائع ہو جاتا ہے اس لئے امونیا کے آبی محلول میں جو امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ کا محلول موجود ہوتا ہے صرف وہی امونیئم ہائیڈرو آکسائیڈ کی قابل حصول شکل ہے۔

- ۳۹.۳ سے پست تر تپش پر امونیئم آکسائیڈ ($Ammonium$)

$(NH_4)_2O$ (Oxide) بھی حاصل ہو سکتا ہے۔ یہ مرکب بھی ٹھوس

جیر ہے۔

علاوہ بریں ترشوں کے ساتھ بھی امونیا ترکیب کھاتی ہے۔ اور ترکیب کھا کر نمک بنا دیتی ہے۔ یہ نمک محلول میں بہت زیادہ آئنائزیشن (Ionize) ہوتے ہیں :-



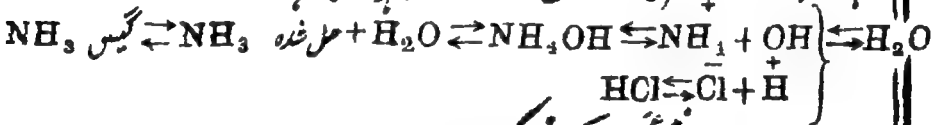
امونیئم کے مرکبات NH_4 ————— مرکبات

کی ترکیب اور کیمیائی تعاملوں میں دھاتی عنصر کا کام سرانجام دیتا ہے۔ چنانچہ وہ ایک اساس کی ترکیب میں بھی داخل ہے اور انکوں کا تو اس سے ایک اچھا خاصا سلسلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس بناء پر اس کا نام امونیئم رکھا

گیا ہے۔ ان مرکبات کا ثبت آئین (Ion) اس پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس اصل سے چونکہ یلگرتہ ثبت آئین (NH_4^+ Ion) بنتا ہے اور اس سے ایک اساس بھی حاصل ہوتی ہے جو واضح طور پر تلوایہ عمل کرتی ہے۔ اس لئے وہ پٹاسیم (Potassium) اور سوڈیم کی جماعت میں داخل کر لیا گیا ہے۔ اور قلیوں کی دھاتوں کا ایک فرد سمجھا جاتا ہے۔

امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ

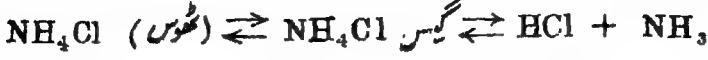
امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) اگرچہ تحلیل کی اُس حد تک آئیونائیز (Ionize) نہیں ہوتا جس حد تک کہ پٹاسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) آئیونائیز (Ionize) ہوتا ہے لیکن بقس کو وہ بہ آسانی متاثر کر دیتا ہے۔ طبعی محلول میں امونیا کا تقریباً ۱۰ فی صدی امونیم آئین (NH_4^+ Ammonium ion) ہوتا ہے۔ جب اس محلول میں کوئی ترشہ ڈالایا جاتا ہے تو محلول میں ہائیڈرو آکسائیڈ آئین (Hydroxid ion) کی جو خفیف سی مقدار امونیم آئین کے جواب میں موجود ہوتی ہے وہ جاتی رہتی ہے۔ اور اس طرح مختلف تعداد استقامت ٹوٹتے جاتے ہیں۔ اور آخر کار کوئی نتیجہ مترتب ہوتا ہے جو دوسری اساسوں سے متصور ہو سکتا ہے:



امونیم کے نمک

خوب گرم کرنے پر تمام امونیم (Ammonium) نمک تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور ان کی تحلیل سے عموماً امونیا اور ترشہ حاصل ہوتے ہیں۔ اب اگر ترشہ بھی طیران پذیر ہو تو نمک کا تمام مادہ اس طرح بخار میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ اور اگر ترشہ کے طیران کا یہ حال ہو کہ ترشہ کو اُس سے

مستقل تحلیل لاحق نہ ہوتی ہو تو بخار کے ٹھنڈا ہونے پر وہ پھر امونیا کے ساتھ ترکیب کھا کر ٹھوس بنا دیتا ہے۔



امونیئم نمکوں کا یہ سلوک انہیں حقیقی دھاتوں کے نمکوں سے متمیز کر دیتا ہے۔ چنانچہ دھاتوں کے نمکوں کا یہ حال ہے کہ پارے کے نمکوں کے سوا باقی اکثر نمکوں کو بہ آسانی اور کامل طور پر طہران نہیں ہوتا۔

امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) یعنی نوشادر جو ٹائٹکے میں کام آتا ہے اس کی یہ خاصیت اسی بجوگ ہی پر موقوف ہے۔ جس دھات کو ٹائٹکے سے جوڑنا منظور ہوتا ہے اس پر نوشادر ڈال کر اس نوشادر پر گرم گرم لوہا رکھا جاتا ہے۔ اس کی حرارت سے نوشادر کو بجوگ ہوتا ہے۔ اور اس بجوگ سے جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ آزاد ہوتا ہے وہ اس آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتا ہے جس سے دھات کی سطح ڈھکی ہوئی ہوتی ہے۔

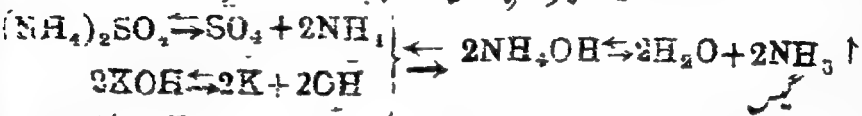
بعض امونیئم نمکوں کا یہ حال بھی ہے کہ جب یہ گرم کئے جاتے ہیں تو ان سے امونیا کا کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا۔ چنانچہ امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium nitrite) اور امونیئم ڈائی کرومیت (Ammonium dichromate)

(dichromate) اسی جماعت میں شامل ہیں۔ دوسری طرف وہ چیزیں ہیں جن میں پروٹینز (Proteins) پائی جاتی ہیں۔ جب یہ چیزیں گرم کی جاتی ہیں تو ان سے یقیناً امونیا پیدا ہوتی ہے حالانکہ یہ چیزیں امونیئم کے نمک نہیں۔ ان واقعات سے ظاہر ہے کہ کسی چیز سے امونیا کا پیدا ہونا اس امر کی قطعی دلیل متصور نہیں ہو سکتا کہ وہ چیز بلا شبہ امونیئم کا نمک ہے۔

تشخیص

امونیئم نمکوں کی تشخیص اس طرح کی جاتی ہے کہ انہیں خٹک

یا محلول کی شکل میں سے کر ان میں کوئی اساس ملائی جاتی ہے۔ اور پھر آمیزہ کو گرم کیا جاتا ہے۔ اس طرح امونیا آزاد ہو جاتی ہے اور اپنی بو سے بخولی پہچانی جاسکتی ہے۔ آئیونک (Ionic) نظریہ کے روش سے واقعات کی تعبیر حسب ذیل ہے:-



جب محلول استعمال کیا جاتا ہے تو NH_4^+ اور OH^- کا راجحان یہ ہوتا ہے کہ باہم ترکیب کھا کر اپنا غنیت سا آئیونائزڈ (Ionized) سالمی ایڈر آکسائیڈ بنادیں اور پھر اس کے وجود سے مزید متبادل شروع ہو جاتے ہیں۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس تغیر کا بنیادی اصول بھی وہی ہے جو کہ تبدیل میں کارفرما ہوتا ہے۔

امونیم کی ترکیب

۱۔ امونیا، سرخ حرارت سے پست تر پیش پد ہی اپنے عناصر ترکیبی میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ اس تحلیل میں ۲ حجم امونیا، ۱ حجم نائٹروجن اور ۲ حجم ایڈروجن پیدا کرتی ہے۔

۲۔ جب امونیا میں برقی شرارے گزارے جاتے ہیں تو اس صورت میں بھی وہ تحلیل ہو جاتی ہے۔ یہ تجربہ اگر اس طرح کیا جائے کہ امونیا کا کوئی معلوم حجم گیس پیا میں پارے پر بند ہو تو کچھ دیر تک شرارے گزارنے کے بعد بخولی معلوم ہو سکتا ہے کہ گیس کا حجم پہلے سے دوچند ہو گیا ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ امونیا کی ترکیب میں نائٹروجن اور ایڈروجن علی الترتیب ایک اور تین کی نسبت سے ہیں۔ اس واقعہ کے ثبوت میں ہم اس بات سے بھی استفادہ کر سکتے ہیں کہ امونیا کو کلورین تحلیل کر دیتی ہے۔ یعنی وہ خود تو امونیا کی

ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور امونیا کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ اس مطلب کے لئے شکل نمبر ۱ کے آلہ سے کام لیا جاسکتا ہے۔



شکل نمبر ۱

اس آلہ میں شیشہ کی لمبی نلی تین مساوی حصوں میں تقسیم کر دی گئی ہے۔ پہلی نلی کلورین سے بھر کر ایک ایسے گلاس سے بند کر دی جاتی ہے جس میں قیف فارق لگا ہوتا ہے۔ پھر اس قیف میں چند کعبہ سر امونیا کا طاقتور آبی محلول ڈال دیا جاتا ہے۔ اور قطرہ قطرہ کر کے نلی میں ٹپکایا جاتا ہے۔ جب پہلے دو تین قطرے کلورین میں داخل ہوتے ہیں تو کیسائی تفاعل کے ساتھ ساتھ روشنی کی ہلکی سی چمک

بھی پیدا ہوتی ہے۔ اور پھر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا دھان بن جاتا ہے۔

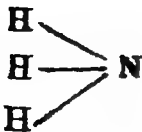
جب تفاعل مکمل ہو جائے تو اس وقت تمام کلورین، امونیا کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ بن چکی ہوگی۔ اور یہ ترشہ زائد امونیا کے ساتھ مل کر امونیئم کلورائیڈ بن گیا ہوگا۔ یہ نمک اس پانی میں حل ہو جاتا ہے جو امونیا کے محلول میں ہوتا ہے۔

اب قیف فارق کے ذریعہ ہلکے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی تھوڑی سی مقدار نلی میں داخل کرو کہ وہ باقی ماندہ زائد امونیا کو جذب کر لے۔ پھر اس کے بعد قیف کے ساتھ ایک خمدار نلی لگا کر نلی کے اندر گیس کے دباؤ کو اسی حد پر لے آؤ جس حد پر کہ وہ تجربہ کی ابتداء میں تھا۔

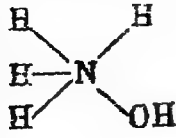
تھمڈر ملی کا آزاد سر، جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے، پانی کے گلاس میں ہونا چاہیے۔ جب قیغ کی ڈاٹ کھول دی جائیگی تو پانی ملی میں داخل ہوگا اور اس سے تین حصوں میں سے دو کو بھر دیگا۔ باقی ماندہ گیس تشفیص سے نائٹروجن ثابت ہوگی۔

تجربہ سے ظاہر ہے کہ یہ، جو ملی کے ایک حصہ کے برابر نائٹروجن، حاصل ہوئی ہے یہ امونیا کی اس مقدار سے حاصل ہوئی ہے جسے پوری ملی بھر یعنی حاصل شدہ نائٹروجن سے تین گنا حجم کی کلورین نے تحلیل کر دیا ہے۔ اب یہ معلوم ہے کہ کلورین (Chlorine) مساوی حجم ہائیڈروجن سے ترکیب کھاتی ہے۔ اور یہ کلورین کی مساوی حجم ہائیڈروجن، اس نائٹروجن کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے تھی جو ان ہی حالات کے ماتحت ملی کے صرف تیسرے حصہ میں سا جاتی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ امونیا کی ترکیب میں نائٹروجن اور ہائیڈروجن کا حجمی تناسب ایک اور تین کا تناسب ہو۔

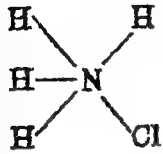
اس سے قبل دوسرے تجربوں سے معلوم ہو چکا ہے کہ ۲ حجم امونیا سے ۱ حجم نائٹروجن اور ۳ حجم ہائیڈروجن حاصل ہوتی ہے۔ اسی واقعہ کو ہم دوسرے لفظوں میں اس طرح بھی بیان کر سکتے ہیں کہ امونیا کے ۲ سالمے، ۱ سالمہ نائٹروجن کا اور ۳ سالمے ہائیڈروجن کے پیدا کرتے ہیں۔ پھر ضرور ہے کہ امونیا کا سالمہ، ۱ جوہر نائٹروجن اور ۳ جوہر ہائیڈروجن پر مشتمل ہو۔ اور اس بنا پر اس کا ضابطہ NH_3 ہونا چاہیے۔ امونیا کی کثافت سے اس ضابطہ کی بخوبی تصدیق ہو جاتی ہے۔ امونیا میں تو نائٹروجن، تر گرفتہ ہے۔ لیکن اس کے نگوں میں وہ پنکرفتہ معلوم ہوتی ہے چنانچہ



امونیا (Ammonia) کا ترکیبی ضابطہ



امونیئم ہائیڈروکسائیڈ (Ammonium hydroxide) کا ترکیبی ضابطہ



اور امونیئم کلورائیڈ (Ammonium Chloride) کا ترکیبی ضابطہ

۲۔ ہائیڈرین

Hydrazine



یا



اس مرکب کو ڈائی آکسائیڈوجن (Diamidogen) بھی کہتے ہیں۔ پہلے پہل اسے کسٹیشن نے سائنس میں تیار کیا تھا۔

تیاری

۱۔ یہ مرکب اس نامیاتی ترمز کے نمک سے تیار ہو سکتا ہے جسے ڈائی آیزو آکسیٹک (Diazo-acetic) ترمز کہتے ہیں۔

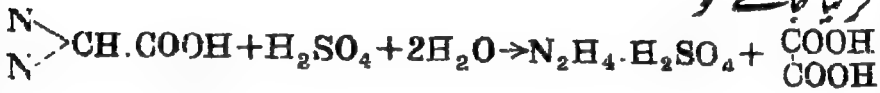


اس نمک کو ایٹر (Ether) میں رکھ کر اس میں

Curtius

۱۰

پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium hydroxide) ملا یا جاتا ہے تو ایک اور تڑشہ کا پوٹاشیم نمک بن جاتا ہے۔ اس تڑشہ کا نام ٹرائی ایزو آکسیٹک (Triazo-acetic) تڑشہ ہے۔ اس تڑشہ کو اہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ اس کا سالمہ ٹوایڈائی ایزو آکسیٹک (Diazo-acetic) تڑشہ کے تین سالموں کی وابستگی سے پیدا ہو گیا ہے۔ اس بنا پر اس کا ضابطہ $(N_2:CH.COOH)$ ہے۔ جب اس مرکب میں ہلکے سلفیوئک (Sulphuric) تڑشہ کی کافی مقدار ملا دی جاتی ہے تو وہ ہائیڈریزین سلفیٹ (Hydrazine Sulphate) اور آکزیٹک (Oxalic) تڑشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ مثلاً اگر تڑشہ مذکور کا سادہ ضابطہ استعمال کر لیا جائے تو



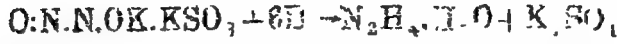
ہائیڈریزین سلفیٹ میں پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ کا آبی محلول ملا کر کشید کرنے سے ہائیڈریزین ہائیڈریٹ حاصل ہوتا ہے۔

۳۔ ہائیڈریزین (Hydrazine) خالص غیر نامیاتی ذرائع سے بھی تیار ہوسکتی ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسبِ ذیل ہے۔ ہائیڈروجن پوٹاشیم سلفائیٹ (Hydrogen Potassium sulphite) کے ساتھ پوٹاشیم نائیٹرائٹ (Potassium nitrite) تعامل کرتا ہے تو پوٹاشیم ڈائی نائیٹرو سولفونائیٹ (Potassium dinitrosc sulphonate) پیدا ہوتا ہے۔ اگر نائیٹرائٹ کا ضابطہ $O:N.N.OK.KSO_3$ لکھ لیا جائے تو اس تعامل کی اہمیت زیادہ واضح ہو جائیگی۔ چنانچہ

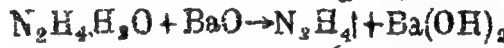


اس مرکب کو سوڈیم (Sodium) ملغمہ ملا کر تحلیل کر دینے سے ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) حاصل ہوتا

ہے۔ فعال کی اہلیت یہ ہے کہ شکر کا سوڈیم پانی کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروجن پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ہائیڈروجن اپنی زائدگی کی حالت میں مرکب ذر کو سخت زبردستی ہے۔



اب ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) میں بیریم آکسائیڈ بلا کر آمیزہ کو گھٹائے ہوئے باز کے تحت کشید کرنے سے ہائیڈریزین حاصل ہو سکتی ہے:-



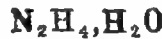
کتبہ

خواص

ہائیڈریزین (Hydrazine) سفید شوش ہے جو مرطوب ہوا میں دھان پیدا کرتا ہے۔ یہ دھان ہائیڈریٹ کی پیدائش کا نتیجہ ہے۔ ہائیڈریزین کا نقطہ انجمت ۴۱° اور نقطہ جوش ۱۱۳° ہے۔ ہائیڈریزین اساسی چیز ہے۔ اور طاقتور محلول بھی ہے۔ چنانچہ فیہلنگ کے محلول میں رانے سے کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) کا سرخ رسوب پیدا کرتی ہے۔

ہائیڈریزین ہائیڈریٹ

HYDRAZINE HYDRATE



یہ پانی اور ہائیڈریزین کا مرکب ہے۔

تیاری

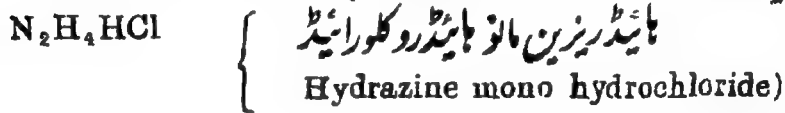
ہائیڈریزین سلفیٹ (Hydrazine sulphate) $\text{N}_2\text{H}_4 \cdot \text{H}_2\text{SO}_4$

میں پوٹاشیم ہائیڈروکسائیڈ کا آبی محلول ملا کر کشید کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔

خواص

یہ ایک بے رنگ اور دُخان خیز مائع ہے۔ جلد پر پڑ جائے تو اُس کو کھا جاتا ہے۔ اس کا نقطہ انجماد -90° اور نقطہ جوش 118.5° ہے۔ اور اس کی قیام پذیری کا یہ نال ہے کہ بلا تحلیل کشید ہو سکتا ہے۔ کالک، ربر اور شیشہ پر حملہ کرتا ہے۔ اور صرف چاندی یا پلاٹینم کے برتنوں میں تیار کیا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان دھاتوں کے جو برتن استعمال کئے جاتے ہیں ان میں بیچ بنے ہوئے ہیں۔ اور ان پیچوں کے ذریعہ وہ ایک دوسرے پر کس دیئے جاتے ہیں۔

اس کا آبی محلول قلو یا نہ عمل کرتا ہے۔ اور ترشوں کے ساتھ تعامل کر کے نمک بناتا ہے۔ نوخن ترشوں کے تعامل سے نکلوں کے دو سلسلے پیدا کرتا ہے۔ ایک سلسلہ میں نوخن ترشہ کا ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اور دوسرے سلسلہ میں نوخن ترشہ کے دو سالمے ہوتے ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے :-



ہائیڈرین کی طرح اس کے نمک بھی طاقتور محلول ہیں۔ چنانچہ وہ بھی فیہلنگ کے محلول میں کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) کا سُرخ رسوب پیدا کرتے ہیں۔ یہ تعامل ان مرکبات کو امونیئم (Ammonium) کے نمکوں سے فوراً متمیز کر دیتا ہے۔

ہائیڈریزوائک ترشہ

HYDRAZOIC

یا

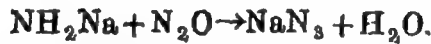
ایزوائیمائیڈ

AZOIMIDE



یہ مرکب سلسلہ میں کرسٹلائس کے انکشاف میں آیا۔
تیاری

۱۔ جب سوڈا امائیڈ (Sodamide) کو ۵۰۰ پر رکھ کر اس پر نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی رد گزاری جاتی ہے تو پانی آزاد ہوتا ہے اور سوڈیم ہائیڈریزوائٹ (Sodium hydrazoate) باقی رہ جاتا ہے۔



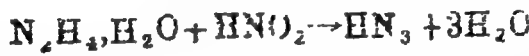
اس طرح جو سوڈیم ہائیڈریزوائٹ تیار ہوتا ہے اُس میں ہلکایا سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر آمیزہ کو نرم نرم آنچ دی جائے تو سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) بنتا ہے اور ہائیڈریزوائک (Hydrazoic) ترشہ آزاد ہو جاتا ہے۔



۲۔ آزاد ٹریشہ کا ہلکایا محلول حاصل کرنے کے لئے بہترین قاعدہ یہ ہے کہ سیسے کا نمک، ہلکایا سلفیورک ٹریشہ، ملا کر کشید کیا جائے:-

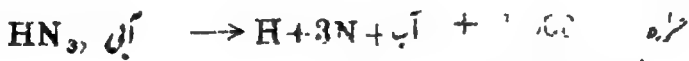


۳۔ ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) کے سرد آبی محلول میں سرد نائٹریس N_2O_4 ٹریشہ ملانے سے بھی اس ٹریشہ کا ہلکایا محلول تیار ہو سکتا ہے:-



تخلیص

آبی محلول کو بار بار کشید کرنے سے خالص ٹریشہ حاصل ہو سکتا ہے۔ لیکن عمل خطرناک ہے۔ کیونکہ خالص ٹریشہ نہایت شدید دھماکا پیدا کرتا ہے۔ اور نائٹروجن اور ہائیڈروجن میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس تحلیل کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے:-

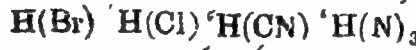


خواص

یہ مرکب ایک بے رنگ اور طیران پذیر مائع ہے جو ۳۰° پر جوش کھاتا ہے۔ اس کے بخار میں نہایت ناگوار اور تیز جھپکتی ہوئی سی بو پائی جاتی ہے۔ یہ بخار ہوا سے ہلکایا ہوا ہو تو اس صورت میں بھی ٹوٹنے سے ریشٹ جھلی پر بڑا افت کرتا ہے۔ اس کی بو ہائیڈروکلورک ٹریشہ کی بو سے ملتی جلتی ہے۔ اور اس کا سوڈیم نمک سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے مزہ کا مشابہ ہے۔

یہ مرکب جیسا کہ اس کے نام سے ظاہر ہے ایک ٹریشی چیز ہے۔ اور ٹریشہ گانہ غالمیت اور آئیونائزیشن (Ionization) کی قابلیت میں ایسیٹک (Acetic) ٹریشہ سے کسی قدر بڑھا ہوا ہے۔ اپنے کئی ایک خواص کے اعتبار سے نوجن ٹریشوں کا بہت مشابہ ہے۔

پانی میں بہت حل پذیر ہے۔ اور اس کے محلول میں تیز ترشکانہ خواص پائے جاتے ہیں۔ اس کے محلول سے ویسی ہی بو آتی ہے جیسی کہ اس کے بخار سے۔ محلول کو جب جوش دیا جاتا ہے تو وہ آخر کار ایک معین طاقت پر آ جاتا ہے۔ اور پھر اسے کشید کرنے سے مستقل ترکیب کا آبی ترشہ حاصل ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے وہ گویا آبی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کا مشابہ ہے۔ ترکیب کے لحاظ سے اس ترشہ کا 'ہائیڈروسائیٹانک' (Hydrocyanic) ترشہ سے اور ٹوئجن ترشوں سے بخوبی مقابلہ ہو سکتا ہے۔ چنانچہ



اس مشابہت کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ سائیٹانوجن (Cyanogen) اصل میں یعنی CN، یا ٹوئجن عناصر Cl اور Br کی جگہ ایک ایسے گروہ نے لے لی ہے جو سائیٹروجن کے تین جوہروں پر مشتمل ہے۔ وہ دھاتیں جو بالخصوص زیادہ عافیت کا اظہار کرتی ہیں، اس کے محلول میں رکھ دی جائیں تو وہ اس کی ہائیڈروجن کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں۔ چنانچہ میگنیشیئم (Magnesium) مثال کے طور پر پیش کیا جاسکتا ہے۔

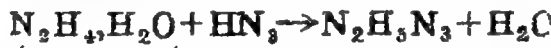
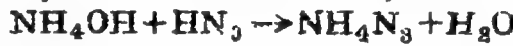
جب اس کے محلول میں سلور نائٹریٹ (Silver

nitrate) کا محلول ڈالایا جاتا ہے تو سلور ہائیڈریزائیٹ (Silver

AgN₃ (Hydrazoate) کا سفید رسوب بن جاتا ہے۔ گویا اصل میں N₃ اس نیک میں اصل میں Cl کے سے خواص پیدا کر دیتا ہے۔ یہ رسوب شکل و صورت میں سلور سائیٹائیڈ (Silver cyanide) اور سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کا بہت مشابہ ہے۔ لیکن وہ سلور کلورائیڈ کی طرح روشنی سے متاثر نہیں ہوتا۔ اور اس کے لئے ایک وجہ امتیاز یہ بھی ہے کہ وہ نہایت دھماکو ہے۔ چنانچہ اس کی ذرا سی مقدار اگر گرم تار

سے چھو لی جائے تو اس سے نہایت تیز دھماکا پیدا ہوتا ہے۔
 نا قیام پذیری اور دھماکا پیدا کرنے کا رُجحان، اس مرکب
 کی اور اس کے اکثر نکلوں کی ایک خاص خصوصیت ہے۔ چنانچہ
 لیڈ ہائیڈریزائیٹ (Lead hydrazoate) $Pb(N_3)_2$ کا تو یہ
 حال ہے کہ وہ اب بندوقوں وغیرہ کی متصادم ٹوپوں کی صنعت میں
 مرکری فلیمنائیٹ (Mercury Fulminate) کی جگہ لے رہا ہے۔
 لیکن اس کا سوڈیم نمک تقریباً ۲۵۰ نمک بلا تحلیل گرم کیا جاسکتا
 ہے۔

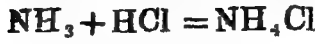
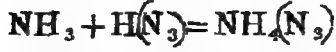
یہ ٹرٹھ، امونیئم ہائیڈرائڈ (Ammonium hydroxide)
 اور ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) کی تبدیل
 کر دیتا ہے۔ اور علی الترتیب NH_4N_3 اور $N_2H_5N_3$ پیدا کرتا ہے :-



یہ گویا نائیٹروجن اور ہائیڈروجن کے دو اور مرکب ہیں۔ لیکن یہ دونوں
 امونیا اور ہائیڈریزین (Hydrazine) سے اس بات میں
 مختلف ہیں کہ ان سے آئیونز (Ions) پیدا ہوتے ہیں۔
 جب گیس ہائیڈریزائیٹ (Hydrazoic) ٹرٹھ، گیس امونیا

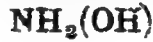
کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے تو ان کے تعامل سے غلیظ سفید دُخان
 بن جاتا ہے جو امونیئم ہائیڈریزائیٹ (Ammonium hydrazoate)
 پر مشتمل ہوتا ہے۔ یہ دونوں مرکب اس اعتبار سے تو بظاہر
 نہایت مشابہ ہیں کہ دونوں ہائیڈرائڈز (Hydrides) ہیں۔
 لیکن فی الحقیقت ان میں اتنا وسیع اختلاف ہے کہ ایک ٹرٹھ
 ہے۔ اور دوسرا اس کی چیز۔ اس لئے دونوں کے باہم ترکیب
 کھانے سے امونیئم (Ammonium) نمک بن جاتا ہے۔ امونیا
 اور گیس ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کے تعامل

سے اس واقعہ کا مقابلہ دلچسپی سے خالی نہیں :-



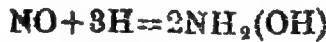
ہائیڈراکسلا مین

HYDROXYLAMINE



تیاری

۱۔ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ساتھ
یا نائٹریک (Nitric) ترشہ کے ساتھ، یا بعض نائٹریٹس
(Nitrates) کے ساتھ زائیدگی کی حالت میں ہائیڈروجن کے
تقابل کرنے سے حاصل ہو سکتی ہے :-



ہائیڈروجن اس مطلب کے لئے قلی اور ہائیڈروکلورک
(Hydrochloric) ترشہ کے تقابل سے حاصل کی جاتی ہے۔ اور
قلی اور ترشہ مذکور کے آمیزہ میں نائٹریک آکسائیڈ کی رو گزاری

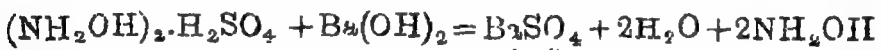
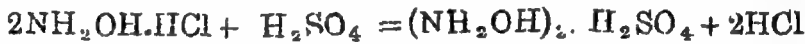
باقی رہے۔ یہ ہائیڈروکسلائین کی بجائے اگر ہلکایا نائٹریک ترشہ ملا لیا جائے تو اس کا بھی معتد بہ حصہ بخول ہو کر ہائیڈروکسلائین (Hydroxylamine) ہو جاتا ہے۔ ہائیڈروکسلائین پانی کے ساتھ ترکیب لکھ کر کمزور سی اساس $\text{NH}_2(\text{OH}) \cdot \text{H}_2\text{O}$ بنا دیتی ہے۔ اور یہ اساس زائد ہائیڈروکلورک ترشہ کے ساتھ تعامل کر کے ہائیڈروکسلائین ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) $\text{NH}_2\text{OH} \cdot \text{HCl}$ پیدا کرتی ہے۔ علاوہ بریں ہائیڈروکسلائین ترشہ کے یہ حصہ کی بخول ہائیڈروکسلائین کی حد سے نئے گز کر امونیاکس پیچ جاتی ہے۔ اور پھر امونیا (Ammonia) اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے پچھ امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) بھی بن جاتا ہے۔

اس آمیزہ سے ہائیڈروکسلائین کا نمک مذکور حاصل کرنے کے لئے قلعی کے آئیونز (Ions) اس طرح جدا کر لئے جاتے ہیں کہ آمیزہ میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کی روکاری جاتی ہے۔ اس سے قلعی سٹینس سلفائیڈ SnS (Stannous sulphide) بن کر رسوب بد جاتی ہے۔ اس کے بعد تقطیر کر کے صاف مائع حاصل کر لیا جاتا ہے۔ پھر مقصر مائع کو خشکی کی حد تک تبخیر کیا جاتا ہے۔ تبخیر کے بعد جو قفل رہ جاتا ہے وہ ہائیڈروکسلائین ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) اور امونیم کلورائیڈ پر مشتمل ہوتا ہے۔ اب اس میں مطلق الکول (Alcohol) ڈالا جاتا ہے۔ اس محلول میں امونیم کلورائیڈ (Ammonium chloride) صرف خفیف سا محلول پذیر ہے۔ اس لئے ہائیڈروکسلائین ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) اس سے بخوبی جدا ہو جاتا ہے۔ پھر اس محلول کو تبخیر کر کے اس میں سے الکول اُڑا دیا جاتا ہے۔ اور ہائیڈروکسلائین ہائیڈروکلورائیڈ باقی رہ جاتا ہے۔ یہ سفید قلعی نمک ہے۔

اب اس نمک سے ہائیڈروکسلائین (Hydroxylamine) حاصل کرنے کے لئے دو طریقے اختیار کئے جاسکتے ہیں :-

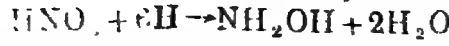
(۱) نمک مذکور میں کوئی اساس ملا دی جائے بجائیکہ پانی تیز تعامل میں موجود نہ ہو۔ اور پھر اس آمیزہ کو گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت رکھ کر کشید کیا جائے۔ ہائیڈروکسلائین کشید ہو کر قابلہ میں چلی جاتی ہے۔

(ب) ہائیڈروکسلائین ہائیڈروکلورائیڈ (Hydroxylamine hydrochloride) میں سلفیورک ٹرٹھ کی مناسب مقدار ملائی جائے اور اس طرح اسے سلفیٹ (Sulphate) میں تبدیل کر لیا جائے۔ پھر اس سلفیٹ میں بیریم ہائیڈروکسائیڈ (Barium hydroxide) کا محلول ملا دینے سے ہائیڈروکسلائین کا آبی محلول حاصل ہو سکتا ہے :-

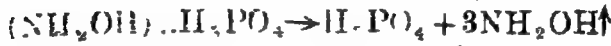


۲۔ برق پاشیدگی کے خانہ میں ۵۰ فی صدی سلفیورک ٹرٹھ سے یا ۲۵ فی صدی HCl سے کام لیا جائے تو قاعدہ بالائی کی نسبت بہتر نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اس صورت میں ہائیڈروکس ٹرٹھ ۸۰ فی صدی تک تحویل ہو جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے منفی الکٹروڈ (Electrode) پارا ہونا چاہئے۔ یا اسے کما ایک ایسا چھوٹا سا ٹکڑا ہونا چاہئے۔ جس پر پارے سے تلفعہ کر دی گئی ہو۔ اس طرح ہائیڈروجن پارے کی سطح پر آزاد ہوتی ہے اور پارا تھامی مائل کے طور پر عمل کرتا ہے۔ نائٹریک ٹرٹھ ایک ملی کے ذریعہ بہت آہستہ آہستہ اس پارے کی سطح پر بہایا جاتا ہے۔ اور یہاں اسے پارے کے تھامی عمل کی اعانت سے ہائیڈروجن تحویل کر دیتی ہے۔ بقیہ پاشیدگی کے خانہ کو سرد رکھنا چاہئے کہ ہائیڈروکسلائین (Hydroxylamine) تشکیل نہ ہونے پائے۔ اور برقی رو کو زیادہ مؤثر بنا دینے کے لئے پارے کی سطح کم ہونی چاہئے۔ اس صورت میں رو کی کثافت بڑھ جاتی

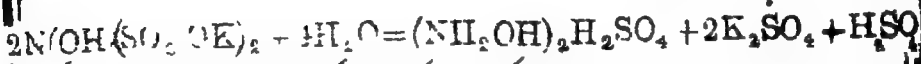
ہے اور نتیجہ عمدہ پیدا ہوتا ہے :—



۳۔ نابیدہ ہائیڈراکسلا مین (Hydroxylamine) حاصل کرنے کی بہترین صورت یہ ہے کہ ہائیڈراکسلا مین آرتھو فاسفیٹ (NH₂OH)₂.H₂PO₄ (Hydroxylamine orthophosphate) کو گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت رکھ کر گرم کیا جائے۔ ہائیڈراکسلا مین کشید ہو کر قابض میں آ جاتی ہے :—



۴۔ پوٹاسیئم ہائیڈراکسلا مین (Potassium hydroxylamine disulphonate) میں پانی ملا کر کئی گھنٹوں تک جوش دیا جائے تو اس طرح بھی ہائیڈراکسلا مین کا آبی محلول حاصل ہو سکتا ہے :—



اس آمیزہ میں سے K₂SO₄ تقاریر کر جدا کیا جاسکتا ہے۔ اور پھر جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے ہیریئم ہائیڈراکسائیڈ (Barium hydroxide) کا محلول ملا کر ہائیڈراکسلا مین کا آبی محلول حاصل کر سکتے ہیں۔

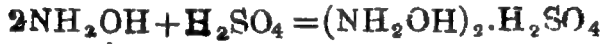
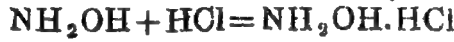
خواص

ہائیڈراکسلا مین (Hydroxylamine) سفید ٹھوس ہے۔ ۲۲ پر پگھلتی ہے اور ۲۲ درجہ دباؤ کے ماتحت ۵۸° پر جوش کھاتی ہے۔ ۱۵° سے اوپر جا کر، پگھلنے سے پہلے ہی تحلیل ہوئے لگتی ہے۔ اور ۱۳۰° پر یا اس سے بھی پست تر تپش پر دھماکا پیدا کرتی ہے۔ پانی میں حل پذیر ہے۔ اس کا محلول بے رنگ ہوتا ہے اور اس میں ترقوی خواص پائے جاتے ہیں۔ جب اس کے محلول کو تجزیر کیا جاتا ہے تو وہ جزو تحلیل ہو جاتی ہے۔

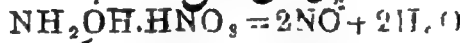
کیمیائی سلوک کے اعتبار سے امونیا کی مشابہ ہے۔ اس کی

ماہیت کو ہم اس طرح بھی تصور کرتے ہیں کہ دو گویا امونیا ہے جس میں ہائیڈروجن کے ایک جوہر کی جگہ ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) گروہ OH نے لے لی ہے۔

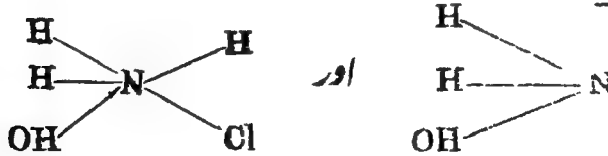
پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈرائکسلا مین اس میں پیدا کرتی ہے۔ لیکن یہ اس میں نہایت عین، مونیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide) کی نسبت بہت کم ہوتا ہے۔ امونیا کی طرح ترشوں کے ساتھ ترکیب کھا کر نمک پیدا کرتی ہے۔ اور امونیا کی طرح اس کے تعامل سے بھی پانی نہیں بنتا۔



ہائیڈرائکسلا مین (Hydroxylamine) کے تمام نمک حرارت پہنچانے سے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور ان سے کم و بیش فوری طور پر اور تندہی کے ساتھ گیس کا اخراج ہو جاتا ہے مثلاً ہائیڈرائکسلا مین نائٹریٹ (Hydroxylamine Nitrate) تقریباً دھماکے کی سی تندہی کے ساتھ نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور پانی میں تحلیل ہوتا ہے۔۔۔



ہائیڈرائکسلا مین کا ترشوں کے ساتھ ترکیب کھانے کا انداز اس بات پر دلالت کرتا ہے کہ دو نائٹریک آکسائیڈ مرکب ہے۔ اس بناء پر اس کی ترکیب میں نائٹروجن تر گرفتہ مان لی گئی ہے چنانچہ اس کی اپنی، اور اس کے ہائیڈروکلورائیڈ (Hydrochloride) کی ترسیمی تعبیر حسب ذیل ہے۔۔۔



امونیا کی نسبت ہائیڈرائکسلا مین (Hydroxylamine) زیادہ طاقتور متال ہے۔ چنانچہ سولور نائٹریٹ (Silver Nitrate) (

کے محلول سے چاندی کی تزییب کرتی ہے۔ سونے اور پارے کو بھی اُن کے محلولوں سے رسوب بنا دیتی ہے۔ اور کیوپرک (Cupric) نمکوں میں ہلا کر جوش دینے سے ان نمکوں کو سُرخ کیوپرس آکسائیڈ (Cuprous oxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔



نایٹروجن

کے

کو بخنی مرکبات

نایٹروجن ٹرائی کلورائیڈ

NITROGEN TRICHLORIDE



تیاری

جب امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا تیل کلورین (Chlorine) بافراط مار کر سیر کر دیا جاتا ہے تو ایک تیل نما مائع کے قطرے بن جاتے ہیں۔ یہی مائع نایٹروجن ٹرائی کلورائیڈ (Nitrogen trichloride) بنے :-



خواص

(Nitrogen trichloride) نایٹروجن ٹرائی کلورائیڈ نہایت درجہ دھماکو مرکب ہے۔ چنانچہ سخت دھماکے کے ساتھ اپنے اجزاء میں تحلیل ہوتا ہے اور اس دوران میں بہت سی حرارت نمودار کرتا ہے۔

نائیٹروجن آئیوڈائیڈ

NITROGEN IODIDE

جب پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) محلول میں حل کر کے تیار کیا بوا، آئیوڈین (Iodine) کا حل، آبی امونیا (Ammonia) میں رلایا جاتا ہے تو بھورا سا رسوب بن جاتا ہے۔ اس رسوب کی ترکیب تپش پر موقوف ہے۔ چنانچہ



اس آخری مرکب، یعنی NI_3, NH_3 ، کو عموماً نائیٹروجن آئیوڈائیڈ (Nitrogen iodide) کہتے ہیں۔

خواص

' $NI_3, 2NH_3$ ' اور ' $NI_3, 3NH_3$ ' $NI_3, 12NH_3$

تینوں کا یہ حال ہے کہ جب تپش میں ترقی ہوتی ہے تو وہ امونیا (Ammonia) کھوتے جاتے ہیں۔ اور آخر کار تینوں کے تینوں، NI_3, NH_3 میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ لیکن پھر اس حد سے آگے امونیا کی جدائی حادث نہیں ہوتی بلکہ مرکب، بہ ہیئت مجموعی، دھماک جاتا ہے۔

NI_3, NH_3 اگر موطوب ہو تو باخون رلایا جلا یا جاسکتا ہے۔ لیکن اگر وہ خشک ہو تو صرف پر سے چھو لینے پر بھی بہت تند دھماکا پیدا کرتا ہے اور اپنے اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ امونیا (Ammonia) کی حیثیت اس مرکب میں وہی ہے جو $CaCl_2, 8NH_3$ میں اسے حاصل ہے۔ اسے

امیدگی کے پانی کا مشابہ سمجھنا چاہئے۔

مشقیں

۱۔ ۵ گرام مایع امونیا (Ammonia) کی تجخیر کے لئے جتنی حرارت درکار ہے وہ اگر: تپش کے پانی سے آئے تو حرارت کے اس اخراج سے: تپش کا کتنے گرام پانی منجمد ہو سکتا ہے؟
۲۔ "مرکز امونیا" میں فی لیٹر کتنے گرام امونیا ہوتی ہے؟
۳۔ ہائیڈریزین ہائیڈریٹ (Hydrazine hydrate) سے کون کون سے آئیونز (Ions) پیدا ہوتے ہیں؟ اس اساس کے، اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ کے، باہمی تعامل کو مسادات سے بتعیر کرو۔

۴۔ ہائیڈریزین (Hydrazine) کی تیاری میں اور ہائیڈروکسلامین (Hydroxylamine) کی تیاری میں، گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت کشید کرنے سے، کیا فائدہ مترتب ہوتا ہے؟
۵۔ مندرجہ ذیل صورتوں میں کیا کیا کیمیائی تغیرات حادث ہوتے ہیں: —

(۱) پانی اور کسی نائٹرائیڈ (Nitride) کا تعامل۔

(ب) کلورین پانی اور امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا تعامل۔

(ج) امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium nitrite) کو گرم کرنے سے۔

(د) امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو

گرم کرنے سے۔

۶۔ امونیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Ammonium hydroxide)
 کے حل میں کیا کیا چیزیں موجود ہوتی ہیں؟ جب یہ حل گرم کیا جاتا ہے تو
 ان چیزوں میں سے ہر ایک کو کیا کیا واردات پیش آتے ہیں؟ پورے
 کے پورے نظام کو بہ شکل مساوات ضبط تحریریں لاؤ۔



ساتویں فصل

نائیٹروجن

کے

آکسائیڈز (OXIDES)

اور

آکسی (Oxy) تشریح

نائیٹروجن سے جو آکسائیڈز (Oxides) پیدا ہوتے ہیں ان کے نام اور ضابطے حسب ذیل ہیں :-

N_2O (Nitrous oxide) نائیٹرس آکسائیڈ

NO (Nitric oxide) نائیٹرک آکسائیڈ

N_2O_3 (Nitrogen trioxide) نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ

NO_2 اور N_2O_4 (Nitrogen tetroxide) نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ

N_2O_5 (Nitrogen pentoxide) نائیٹروجن پنٹا آکسائیڈ

اور نائیٹروجن کے آکسی (Oxy) تشریحوں کے نام اور ضابطے حسب ذیل ہیں :-

N_2O ہائیپو نائیٹرس (Hypnitrous) تشریح $H_2N_2O_2$ بحواب

نائیٹروس (Nitrous) ٹرٹھ HNO_2 بجواب N_2O_3
 نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ HNO_3 بجواب N_2O_5
 نائیٹروجن کے تمام آکسائیڈز (Oxides) حرارت خوار مرکبات
 ہیں۔ اور اس پر بھی ان کی ترکیب کا یہ عالم ہے کہ N_2O_3 اور N_2O_5 کے سوا باقی سب بجکر اضافت قیام پذیر ہیں۔
 نائیٹروجن کے ٹرٹھے جب عناصر آب سے محروم کر دیئے جاتے
 ہیں تو وہ اپنا اپنا متجاذب اپن ٹرٹھ پیدا کرتے ہیں۔ اور نائیٹروس
 آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے سوا باقی دونوں اپن ٹرٹھے پانی
 کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنے اپنے متجاذب ٹرٹھے بناتے ہیں۔
 یہ تمام مرکبات بالواسطہ یا بلاواسطہ نائیٹرک (Nitric)
 ٹرٹھ سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ نائیٹروجن پٹھا آکسائیڈ
 (Nitrogen pentoxide) نائیٹرک ٹرٹھ کی نابیدگی سے اور
 باقی سب نائیٹرک ٹرٹھ کی تحویل سے دستیاب ہوتے ہیں۔ اس لئے
 ہم سب سے پہلے نائیٹرک (Nitric) ٹرٹھ ہی سے بحث کرتے
 ہیں۔ اس کے طریق استحصال اور خواص کے ضمن میں دیگر
 مرکبات مذکورہ کے متعلق بھی کئی مباحث واضح ہو جائیں گے۔

نائیٹرک ٹرٹھ

NITRIC ACID

HNO_3

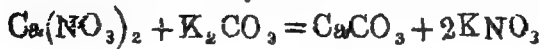
ذرائع —

سودیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) جسے چلی سالٹ پیٹر
 (Chile salt peter) بھی کہتے ہیں چلی اور پیرو کی سرحد کے قریب قریب

Chile
Peru

پایا جاتا ہے اور خصوصاً چلی میں بہ کثرت ملتا ہے۔ اس مسجد پر ایک صحرائی قطعہ دور تک چلا گیا ہے۔ اس قطعہ میں ایک ۵ فٹ گہرا ۴ میل چوڑا اور ۲۲۰ میل لمبا طبقہ ہے جس کی مٹی میں ۲۰ تا ۶۰ فی صدی یہ نمک موجود ہے۔ اس نمک کو وہاں سے سمیٹ کر دوبارہ قلمبا لیا جاتا ہے۔ اور اس طرح وہ خالص ہو جاتا ہے۔

شورہ جسے کیمیا کی زبان میں پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) کہتے ہیں اور وہ بنگالی سالٹ پیٹر (Saltpeter) کے نام سے بھی مشہور ہے، ہندوستان، ایران، اور دیگر ایشیائی ممالک کے شہروں کے گرد و نواح کی سطح زمین میں ملتا ہے۔ ان مقامات پر یہ نمک حیوانی فضلات سے بنتا ہے جن کو ایک خاص طرح کے جراثیم نائٹریفائی (Nitrify) کر دیتے ہیں۔ پھر زمین کے سطحی مادہ میں جو پوٹاش (Potash) اور چونا موجود ہے اس کے ساتھ یہ نائٹروجن کے آکسیڈیشن (Oxidation) سے پیدا شدہ مادہ تعامل کرتا ہے اور اس طرح کیلسیم (Calcium) اور پوٹاشیم (Potassium) کے نائٹریٹ (Nitrate) بن جاتے ہیں۔ ان سے شورہ حاصل کرنے کے لئے مٹی کو پانی میں خوب ہلایا جاتا ہے۔ پھر پانی کو نتھار کر مٹی سے پاک کر لیا جاتا ہے۔ دونوں نائٹریٹ (Nitrate) حل ہو کر اس پانی میں چلے آتے ہیں۔ اس کے بعد اس پانی میں لکڑی کی راکھ ملائی جاتی ہے۔ اس راکھ میں پوٹاش (Potash) K_2CO_3 ہوتا ہے۔ وہ کیلسیم نائٹریٹ (Calcium nitrate) کے ساتھ تعامل کر کے شورہ بنا دیتا ہے :-



رُبوب

اب محلول کو رُبوب سے جدا کر کے تبخیر کر لیا جاتا ہے۔

امریکہ کے مغربی ساحل پر اور بحر الکاہل کے جزائر میں ایک طرح کی مٹی پائی جاتی ہے جو بیشتر بحری مرغابیوں کی بیٹ پر مشتمل ہے۔ یہ مٹی یورپ میں بکثرت آتی ہے۔ اور بہت قیمتی سمجھا جاتی ہے۔ یورپ میں وہ گوانو (Guano) کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں نائٹروجن کے جو نامیاتی مرکبات ابتداً موجود ہوتے ہیں وہ اکثر اس حالت میں پائے جاتے ہیں کہ نائٹریفائی (Nitrify) کرنے والے جراثیم نے انہیں نائٹریٹس (Nitrates) میں بدل دیا ہوتا ہے۔ نائٹریفائی (Nitrify) کرنے والے جراثیم کے فعل کی ایک سرسری سی نقل تجربہً اس طرح دکھائی جاسکتی ہے کہ مرکب آبی امونیا (Ammonia) میں آہستہ آہستہ ہوا گزاری جائے۔ اس طرح ہوا اور امونیا کا آمیزہ بن جاتا ہے۔ یہ آمیزہ ایک ایسی جوڑی سی تلی میں سے گزارنا چاہئے جس میں پلاٹینم (Platinum) دار آسبستوس رکھا ہو اور پھر اسے ایک بڑی سی صُراحی میں پہنچانا چاہئے۔ آسبستوس گرم کرنے سے دھکنے لگتا ہے اور پھر اس کے بعد تعامل خود بخود جاری رہتا ہے۔ اس طرح امونیا کا کچھ حصہ آکسیدائیز (Oxidise) ہو کر نائٹرک (Nitric) ٹرشرہ بن جاتا ہے۔ اور پھر یہ نائٹرک ٹرشرہ زیادہ امونیا کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate) بنا دیتا ہے۔ چنانچہ صُراحی کے اندر اس کا سفید مودان نظر آئیگا۔ اس قاعدہ سے تجارتی پیمانہ پر بھی کام لیا جاتا ہے۔

صنعت

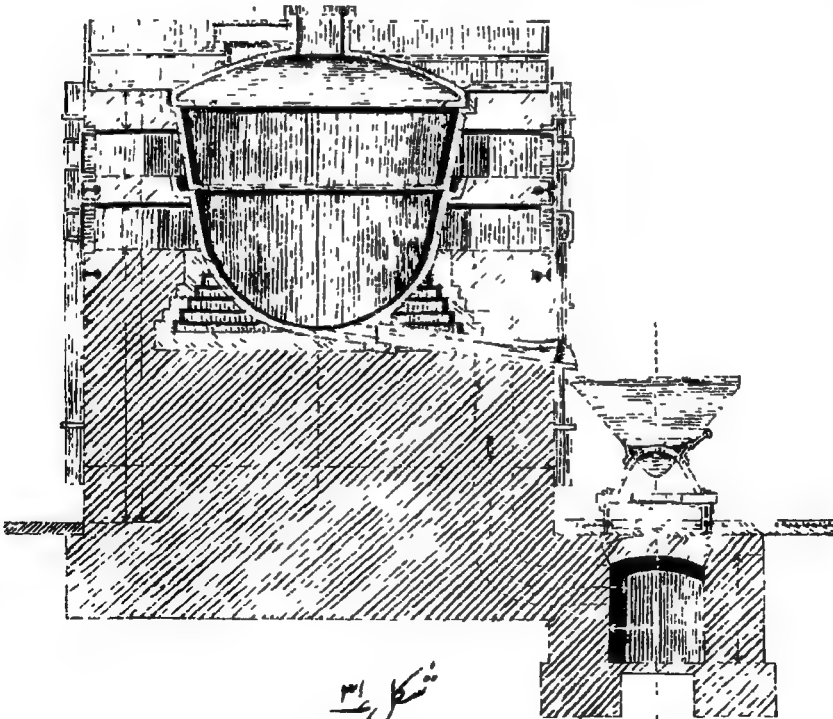
جب کسی نائٹریٹ (Nitrate) پر کوئی ٹرشرہ عمل کرتا ہے تو متعاقب دو میلی تحلیل سے نائٹرک (Nitric) ٹرشرہ پیدا ہوتا ہے۔ چونکہ سوڈیئم نائٹریٹ (Sodium nitrate) سب سے زیادہ مستابہ اس لئے ہمیشہ اسی سے کام لیا جاتا ہے۔ اسی بناء پر اس کے ساتھ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ کے استعمال کو بھی

یہ ہسپانوی زبان کا لفظ ہے جس کے معنی سرکین ہیں۔ لہٰذا اس جمع کی علامت ہے۔

ترجیح دی جاتی ہے۔ یہ تڑخہ بھی دوسرے تڑخوں کے مقابلہ میں سستا ہے۔ علاوہ بریں یہ عامل بھی بہت ہے۔ اور اس کے استعمال میں سب سے بڑا فائدہ یہ ہے کہ یہ مقابلہ کمتر طیران پذیر ہے۔ تعال کی مابیت حسب ذیل ہے:



نائیٹرک (Nitric) تڑخہ اچھا خاصا طیران پذیر (نقطہ جوش ۸۶°) ہے اور سلفیورک (Sulphuric) تڑخہ اس کے مقابلہ میں بہت کم طیران پذیر (نقطہ جوش ۳۳۰°) ہے۔ اور نمک دونوں ایسے ہیں کہ وہ قطعاً طیران پذیر نہیں۔ اس لئے تعال آسانی تکمیل کو پہنچ جاتا ہے۔ اشیائے متعالہ کا آمیزہ ٹھنڈا ہوا ہے اس کے قرینیتوں (شکل ۳۱) میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ یہاں سے نائیٹرک تڑخہ کا بخار نچھٹے کنیا



شکل ۳۱

مٹی کی نلیوں میں جاتا ہے۔ یہ نلیاں پانی میں رکھی ہوتی ہیں کہ ٹھنڈی

رہیں اور نائیٹرک ٹررشہ ان میں جا کر مائع بن جائے۔
بہت سے کارخانوں میں اس بات کا بھی انتظام ہوتا
ہے کہ قرنبیقوں اور مکشوں میں دباؤ گھٹا رہے تاکہ کشید کا
عمل حتی الامکان پست سے پست پیش پر حادث ہو۔ یہ احتیاط
اس لئے مدنظر رکھی جاتی ہے کہ نائیٹرک (Nitric) ٹررشہ کی
تحمیل قلیل ترین مقدار پر آجائے۔

طبیعی خواص

نائیٹرک ٹررشہ بے رنگ اور سریل سیلان مائع ہے جو ۵۶°
پر جوش کھاتا ہے۔ ٹھنڈا کرنے سے جم کر ٹھوس ہو جاتا ہے۔
ٹھوس کا نقطہ انجمت - ۴۴° ہے۔ مائع کی شکل میں اس کی
کثافت ۱.۵۲ ہوتی ہے۔ اس کا بخار جب مرطوب ہوا میں
آتا ہے تو دُخان پیدا کرتا ہے۔

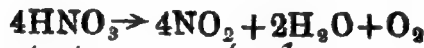
اس کا آبی محلول جس میں ۶۸ فی صدی ٹررشہ ہو
۱۲۰.۶۵° پر جوش کھاتا ہے۔ خالص ٹررشہ کا خالص پانی کا اور ٹررشہ
اور پانی کے دیگر آمیزوں کا یہ حال ہے کہ وہ سب اس سے
پست تر پشوں پر جوش کھاتے ہیں۔ اور اس لئے ان کے
بخاری دباؤ بھی زیادہ ہیں۔ ان واقعات کا نتیجہ یہ ہے کہ جب
زیادہ ہلکایا ٹررشہ گرم کیا جاتا ہے تو وہ پانی کھوتا جاتا ہے حتی
کہ آمیزہ میں ٹررشہ کا ارتکاز ۶۸ فی صدی پر پہنچ جاتا ہے۔ اور
اگر ۶۸ فی صدی سے زیادہ طاقتور ٹررشہ کو گرم کیا جائے تو یہ
ٹررشہ اور پانی کا آمیزہ ٹررشہ کھوتا جاتا ہے یہاں تک کہ اس
صورت میں بھی آخر کار ٹررشہ کے اعتبار سے آمیزہ کی طاقت
اسی سرحد پر آ جاتی ہے۔

۶۸ فی صدی ٹررشہ پانی اور نائیٹرک (Nitric) ٹررشہ کا
ایسا آمیزہ ہے کہ اس کا نقطہ جوش مستقل رہتا ہے۔ تاجروں

کے ہاں جو نائٹریک ٹریش ”مرٹکنز“ کے نام سے بکتا ہے وہ بھی ۶۸ فی صدی ٹریش ہے۔ اس کی کثافت ۱.۴۱ ہوتی ہے۔

کیمیائی خواص

۱۔ کلورک (Chloric) ٹریش کی اور لونجنوں کے دیگر آکسی (Oxy) ٹریشوں کی طرح نائٹریک (Nitric) ٹریش بھی اپنی سب حالتوں سے زیادہ قیام پذیر اُس وقت ہوتا ہے جب وہ پانی میں ملا ہو۔ خالص (۱۰۰ فی صدی) ٹریش کشید کے دوران میں تحلیل ہو جاتا ہے:-



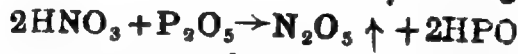
لیکن کلورک (Chloric) ٹریش کی طرح دھماکے کی سی تندی کے ساتھ تحلیل نہیں ہوتا۔ اس کا کشیدہ حل شدہ نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ NO_2 (Nitrogen tetroxide) کی وجہ سے رنگین ہوتا ہے۔ بار بار کشید کرنے سے آخر کار ۶۸ فی صدی ٹریش رہ جاتا ہے جس میں باقی ۳۲ فی صدی وہ پانی ہوتا ہے جو تحلیل مذکورہ بالا سے بنتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ ٹریش خواہ مرٹکنز ہو خواہ ہلکا یا کشید کرنے سے وہ دونوں صورتوں میں حسب دستور مستقل نقطہ جوش کا طبع بن جاتا ہے۔

دُخان خیز نائٹریک ٹریش بھورے رنگ کا طبع ہے۔ اس میں نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کی اچھی خاصی مقدار گھلی ہوئی ہوتی ہے۔ اس شکل کا ٹریش مرٹکنز نائٹریک ٹریش میں نشاستہ ملا کر کشید کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ نشاستہ کا فائدہ یہ ہے کہ وہ نائٹریک ٹریش کو تحلیل کر دیتا ہے اور اس طرح کشید محض کی بہ نسبت زیادہ مقدار میں نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) آزاد ہو جاتا ہے۔

۲۔ نائٹریک (Nitric) ٹریش جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے

تو اس حالت میں وہ بہت آئیونائز (Ionise) شدہ ہوتا ہے۔
اس لئے برقییت ترقیب وہ عامل ہے۔ چنانچہ آکسائیڈز (Oxides)
اور ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) کے تعامل سے نائٹریٹس
(Nitrates) پیدا کرتا ہے۔

۴۔ جب خالص نائٹریک (Nitric) ترقبہ (نقطہ جوش
۸۶°) فاسفورک (Phosphoric) اپن ترقبہ پر ڈالا جاتا ہے تو
فاسفورک اپن ترقبہ اس کے عناصر آب کے ساتھ ترکیب کھا جاتا
ہے۔ پھر اس آمیزہ کو کشید کرنے سے نائٹریک (Nitric) اپن ترقبہ
N₂O₅ حاصل ہوتا ہے :-



۴۔ نائٹریک (Nitric) ترقبہ اس قدر طاقتور
آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے کہ پانی سے ہلکا دینے
پر بھی بخوبی عمل کرتا ہے۔ لیکن اس کی تخیل سے چونکہ بہت سے
مرکبات پیدا ہو سکتے ہیں اس لئے ضروری ہے کہ اس کی اس
خاصیت سے ایک مستقل عنوان کے ماتحت بحث کی جائے۔ ہم
اس بحث کو سروسست بعد کے لئے اٹھا رکھتے ہیں۔

۵۔ نائٹریک (Nitric) ترقبہ کاربن کے بہت سے
مرکبات کے ساتھ بہت تیز تعامل کرتا ہے۔ اور انہیں نائٹرو
(Nitro) مشتقات میں بدل دیتا ہے۔ مثلاً :-

جب نائٹریک ترقبہ فینول C₆H₅OH (Phenol) کے
ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو وہ پیکریک (Picric) ترقبہ
C₆H₂(NO₂)₃OH پیدا کرتا ہے جس سے آمیزہ میں زرد قلیں

۱۔ "O" علامت ہے۔
۲۔ "N" علامت ہے۔
۳۔ مقابلہ کرو بخوبی کے آکسی (Oxy) ترقبوں سے۔
۴۔ کاربول (Carbolic) ترقبہ۔
۵۔ ٹرائی نائٹرو فینول (Trinitrophenol)۔

بن جاتی ہیں۔ یہ مرکب زرد رنگ رنگنے میں کام آتا ہے اور دھماکو (لڈائیٹ Lyddite) کے طور پر بھی استعمال کیا جاتا ہے:-



پانی کی موجودگی نائٹریک (Nitric) ترشہ کے سالموں کی عاملیت کو کمزور کر دیتی ہے۔ اس لئے جب اس قسم کے تعاملوں کو بروئے کار لانا ہوتا ہے جو آئیونک (Ionic) نہیں ہیں تو اس صورت میں صرف یہی کافی نہیں ہوتا کہ معمولی کی بجائے مرکز نائٹریک (Nitric) ترشہ استعمال کر لیا جائے بلکہ اس میں مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی ملایا جاتا ہے کہ پانی کے استخراج میں مدد ہو۔

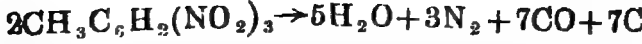
جب نائٹریک (Nitric) ترشہ ٹولوین (Toluene) $C_6H_5OH_3$ کے ساتھ ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو ٹرائی نائٹرو ٹولوین (Trinitrotoluene) پیدا ہوتا ہے:-



یہ مرکب "تیز دھماکو" گولوں کے بھرنے میں استعمال ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے اس کی خوبی یہ ہے کہ وہ بلا تحلیل پگھلایا جاسکتا ہے (نقطہ انجمت ۸۰°) اور بہا کر گولے میں ڈالا جاسکتا ہے۔ اس لئے گولوں کا بھرتا آسان بے خطر اور تیز ہو جاتا ہے اور بخوبی پائیدار تکمیل کو پہنچایا جاسکتا ہے۔ علاوہ بریں یہ مرکب نقل و حرکت کے دوران میں صدموں سے متاثر ہو کر دھماکا پیدا نہیں کرتا۔ اس کے دھماکنے کے لئے توڑے کی ضرورت ہے۔ اور توڑے سے وہ فوراً اور کامل طور پر دھماکا جاتا ہے۔

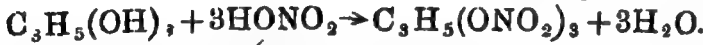
مندرجہ ذیل مساوات اس کی تحلیل کی ایک سرسری سی تعبیر ہے۔ اس میں کاربن کی مقدار کثیر کا وجود اس امر کی توجیہ ہے کہ اس مرکب کی تحلیل سے بہت سا سیاہ دھواں کیوں پیدا

ہوتا ہے :-



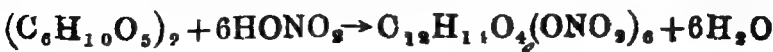
ان واقعات پر غور کرو۔ گروہ NO_2 نے اس ہائیڈروجن کی جگہ لی ہے جو اس سے پہلے، فینول (Phenol) اور ٹولوئین (Toluene) کے کاربن کے ساتھ براہ راست وابستہ تھی۔ اس قسم کے مرکبات کو نائٹریڈو (Nitro) مشتقات کہتے ہیں۔

۶۔ ایک اور جماعت کے نامیاتی مرکبات، یعنی الکولز (Alcohols) سالمی نائٹریک ٹرشد کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ لیکن ان کے تعامل کا انداز اُس انداز سے مختلف ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں ہوا ہے۔ چنانچہ نائٹریک ٹرشد اور سلفیورک ٹرشد کے ٹھنڈے آمیزہ میں جب گلیسرین (Glycerin) آہستہ آہستہ ملائی جاتی ہے تو گلیسرین نائٹریٹ (Glycerolnitrate) جس کا عامیانه نام نائٹرو گلیسرین (Nitro-glycerin) ہے پیدا ہوتا ہے۔ سلفیورک ٹرشد یہاں بھی وہی کام دیتا ہے جس کا ذکر اوپر گزر چکا ہے :-



دیکھو یہاں NO_2 نے ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہوں کی ہائیڈروجن کی جگہ لی ہے۔ یہ تعامل آئیونک (Ionic) نہیں ہے۔ اور تعامل کا حاصل بھی آئیونز (Ions) پیدا کرنے والی چیز نہیں۔

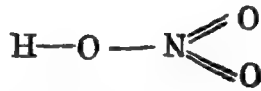
دھماکو رُوئی بھی اسی تعامل سے بنائی جاتی ہے۔ اس کی صنعت میں رُوئی (سیلولوز Cellulose) سے کام لیا جاتا ہے :-



سیلولوز

دھماکو رُوئی

۷۔ نائیٹرک ترشہ جب پروٹیننز (Proteins) کو چھوٹا ہے تو وہ شونخ زرد رنگ کی چیزیں پیدا کرتا ہے جن کو زتھو پروٹینک (Xanthoproteic) ترشے کہتے ہیں۔ یہی وجہ ہے کہ نائیٹرک ترشہ اونی کپڑوں کو اور حیوانی جلد کو زرد کر دیتا ہے۔ اس تعامل سے پروٹیننز (Proteins) کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔ نائیٹرک ترشہ کے کیمیائی خواص کی بہترین تعبیر ذیل کے ترکیبی ضابطہ سے ہو سکتی ہے :-



۸۔ جب نائٹرون آیسٹیٹ (Nitron acetate) کسی ایسے محلول میں ملایا جاتا ہے جس میں نائیٹرک ترشہ موجود ہوتا ہے تو نائٹرون یعنی $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4$ (1,4-Diphenyl-endanilino-Dibhydrotriazole) پیدا کرتا ہے۔ اس رسوب کو تول کر نائیٹرک ترشہ کی کمی تخمین ہو سکتی ہے۔

ایک اچھا خاصا ماحل پذیر نائٹریٹ یعنی $\text{C}_{20}\text{H}_{16}\text{N}_4\text{HNO}_3$ پیدا کرتا ہے۔ اس رسوب کو تول کر نائیٹرک ترشہ کی کمی تخمین ہو سکتی ہے۔

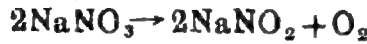
نائیٹرٹس
دھاتی عناصر کے نائیٹرٹس (Nitrates) سب کے سب کم و بیش آسانی کے ساتھ پانی میں حل پذیر ہیں۔ جب گرم کئے جاتے ہیں تو ان کی تحلیل مندرجہ ذیل تین اندازوں میں سے کوئی ایک انداز اختیار کرتی ہے :-

(۱) دھات کا آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) پیدا ہوتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-

لہ "س" جمع کی علامت ہے۔



(۲) آکسیجن آزاد ہوتی ہے اور دھات کا نائیٹرائٹ (Nitrite) بن جاتا ہے :-



(۳) نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بنتا ہے اور پانی پیدا ہوتا ہے -



سوڈیم نائیٹریٹ (Sodium nitrate) کھاد کے طور پر بہت کام آتا ہے - اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی صنعت میں بھی بہت استعمال ہوتا ہے - اس سے نائیٹرک ترشہ کی تیاری میں بھی کام لیا جاتا ہے - اور اس سے پوٹاشیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) بھی تیار کیا جاتا ہے - پوٹاشیم نائیٹریٹ گندک اور کوئلے کے ساتھ ملا کر بارود کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے -

فرداً فرداً نائیٹریٹس (Nitrates) کا ذکر ان کے اپنے اپنے دھاتی عناصر کے ضمن میں آئیگا -

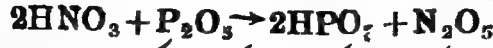
نائیٹروجن پنٹا آکسائیڈ

NITROGEN PENTOXIDE



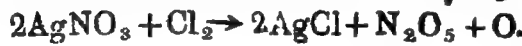
نائیٹروجن کا یہ آکسائیڈ 'نائیٹرک ترشہ' کا آپن ترشہ ہے -
تیاری

نائیٹرک ٹرٹھ جب فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus pentoxide) پر ڈالا جاتا ہے تو فاسفورس پینٹا کسائیڈ اُس میں سے پانی کے عناصر کو کھینچ لیتا ہے اور اُس کو نابیدہ کر دیتا ہے :-



اس مطلب کے لئے مرکب سے مرکب نائیٹرک ٹرٹھ استعمال کرنا چاہئے۔ اور فاسفورس پینٹا کسائیڈ (Phosphorus pentoxide) کو ایسے قریب قریب میں رکھنا چاہئے جو ٹھنڈا کر دیا گیا ہو۔ اور دونوں کا آمیزہ حتی الامکان اس طرح تیار کرنا چاہئے کہ پیش بڑھنے نہ پائے۔ دونوں کا تناسب بھی وہی ہونا چاہئے جو مساوات کے رُو سے ضروری ہے۔ جب آمیزہ تیار ہو جائے تو قریب قریب کو نرم نرم آنچ دینے سے نائیٹروجن پینٹا کسائیڈ (Nitrogen pentoxide) کشید ہو کر قابہ میں آجاتا ہے۔ اور اگر قابہ کافی ٹھنڈا ہو تو فوراً اُس کی قلمیں بن جاتی ہیں۔

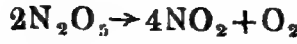
۲۔ ڈیول جو اس مرکب کا کاشف اول ہے اُس نے اس کی تیاری کے لئے یہ قاعدہ اختیار کیا تھا کہ سولور نائیٹریٹ (Silver nitrate) کو لانا نلی میں رکھ کر اُس پر خشک کلورین گزاری۔ نلی پانی میں رکھی تھی کہ پیش مطلوب پر رہے۔ تعامل کا آخری نتیجہ حسب ذیل ہے:-



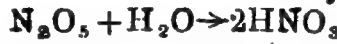
خواص

یہ سفید ٹھوس ہے جس سے چکیلی نشوری قلمیں بنتی ہیں۔ ۳۰ پر پگھلتا ہے اور جزء تحلیل بھی ہوتا ہے۔ ۴۵ پر جوش کھاتا ہے۔ اور ۵۰ کے درمیان جلد جلد تحلیل ہو کر بھورا دُخان پیدا کرتا ہے۔ اس کا برقرار رکھنا بہت مشکل ہے۔ کیونکہ وہ

تحلیل ہو کر نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے :-



تحلیل کے دوران میں حرارت بھی پیدا ہوتی ہے۔ ایک بیک گرم کر دیا جائے تو دھماکے کی سی تندی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ طوبت کو بہت جلد جذب کر لیتا ہے۔ اور جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو اس طرح حل ہوتا ہے کہ اس کے حل ہونے سے بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے :-



جب نائیٹروجن پینٹا آکسائیڈ (Nitrogen pentoxide) بالترتیب نائیٹرک ٹرشنہ میں ملایا جاتا ہے تو ایک خاص مرکب پیدا ہوتا ہے جس کی ترکیب $2\text{N}_2\text{O}_5 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ہے۔ یہ مرکب ایک معین ہائیڈریٹ (Hydrate) ہے جو ٹھنڈا ہونے پر محلول سے قاسمی شکل میں جدا ہوتا ہے۔

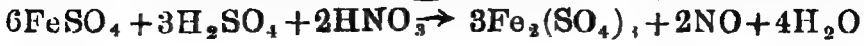
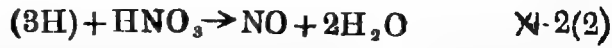
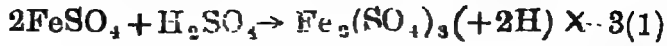
نائیٹرک آکسائیڈ

NITRIC OXIDE

NO

تیاری

۱۔ خالص نائیٹرک آکسائیڈ اس طرح حاصل ہوتا ہے کہ فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) کو ہلکے سلفیورک ٹرشنہ میں حل کر کے جوش دیا جائے اور اس جوش کھاتے ہوئے محلول میں نائیٹرک ٹرشنہ ملایا جائے۔ یا فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) کو ہائیڈرو کلورک ٹرشنہ میں حل کر کے اس پر یہی عمل کیا جائے :-



نائیٹرک ٹریشہ کی مثل کوئی آکسائیڈ نائٹرنگ (Oxidising) عامل موجود نہ ہو تو جس تعامل کو پہلی جڑنی مساوات تعبیر کرتی ہے وہ حادث نہیں ہوتا۔ اور دونوں جڑنی مساواتوں کو علی الترتیب ۳ اور ۲ سے ضرب کرنا اس لئے ضروری ہے کہ نائیٹروجن جو تعامل کے واقعی حاصلوں میں شامل نہیں کٹ کر مجموعی مساوات سے خارج ہو جائے۔ اس تعامل سے محلولوں میں نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ کی کمی تخمین کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے تعامل سے حاصل شدہ نائیٹرک آکسائیڈ کا حجم معلوم کر لیا جاتا ہے۔ پھر مساوات بالا کے رُو سے نائیٹرک ٹریشہ کی مقدار پر استدلال کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

۲۔ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اس طرح بھی حاصل ہو سکتا ہے کہ ہلکائے نائیٹرک ٹریشہ (کثافت ۱.۵۲) اور تانبے کے تعامل سے کام لیا جائے۔ لیکن اس صورت میں جو نائیٹرک آکسائیڈ تیار ہوتا ہے اُس میں نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) اور نائیٹروجن کی بھی آمیزش ہوتی ہے۔ بہر حال دارالبحرہ میں نائیٹرک آکسائیڈ تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ زیادہ سہل ہے۔

نائیٹرک آکسائیڈ کے خواص
نائیٹرک آکسائیڈ بے رنگ گیس ہے۔ ٹھوس کی شکل میں ۱۶۷° پر پگھلتا ہے۔ اور جب ایسے کی شکل میں ہوتا ہے تو ۱۵۳.۱° پر جوش کھاتا ہے۔ پانی میں اس کی حل پذیری بہت خفیف ہے۔ اس کی گیس کی کثافت سے اس کے لئے ضابطہ NO مستنبط ہوتا ہے۔

ادنی تپشوں پر بھی اس کے سالمات میں سبژوگ کاربوجان محسوس نہیں ہوتا ہے۔

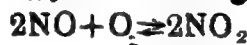
نائٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) نائٹروجن کے تمام آکسائیڈز (Oxides) میں سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔ تیز جلتی ہوئی فاسفورس اس گیس میں جلتی رہتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ فاسفورس کے تیز تیز جلنے سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ آکسیجن کو آزاد کر دیتی ہے اور یہ آکسیجن فاسفورس کے احتراق کو سنبھالتی جاتی ہے۔ جلتی ہوئی گندک اور جلتی ہوئی پتی کی حرارت نائٹرک آکسائیڈ کی تحلیل کے لئے کافی نہیں۔ اس لئے جب یہ چیزیں اس گیس میں داخل کی جاتی ہیں تو گیس کی تحلیل نہیں ہوتی اور وہ بجھ جاتی ہیں۔

نائٹرک آکسائیڈ کی دو خاصیتیں ایسی ہیں جن کو اس سے خاص اختصاص ہے :-

۱۔ سردی کی حالت میں وہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا

ہے اور نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide)

کا سُرخ مائل بھورا دُخان پیدا کرتا ہے :-



اس واقعہ سے دوسری گیسوں میں لے ہوئے آکسیجن کے خفیف خفیف سے شائبوں کی تشخیص میں بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ جب نائٹرک آکسائیڈ گرم مرکز نائٹرک گریشہ میں گزارا جاتا ہے تو یہاں بھی وہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے :-



۲۔ کئی ایک نغکوں کے ساتھ بھی ترکیب کھاتا ہے۔ چنانچہ فیرس سلفیٹ $FeSO_4$ (Ferrous Sulphate) کے ساتھ ترکیب کھا کر $FeNO.SO_4$ پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ایک سالمی مرکب ہے

جس کا رنگ بھورا ہوتا ہے۔ یہ مرکب محلول میں برقرار رہ سکتا ہے۔ اس میں NO، مثبت آئون $\text{FeNO}(\text{Ion})$ کا جز ہے اور محلول میں اس کے ساتھ نقل مکان کرتا ہے۔

قیس سلفیٹ چونکہ نائیٹرک ٹرشہ کو نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) میں تحویل کر دیتا ہے اور پھر مزید نیک نائیٹرک آکسائیڈ کے ساتھ ترکیب کھا کر بھورا رنگ پیدا کرتا ہے اس لئے مذکورہ بالا تعامل پر نائیٹرک ٹرشہ کی ایک نہایت نازک تشخیص مبنی ہے۔ چنانچہ جس چیز میں کسی نائیٹریٹ (Nitrate) کے موجود ہونے کا گمان ہوتا ہے اس میں قیس سلفیٹ کا طاقتور محلول ڈالایا جاتا ہے۔ اور پھر اس آمیزہ میں مرکب سلفیورک ٹرشہ اس احتیاط کے ساتھ ڈالا جاتا ہے

کہ اپنے بھاری پن کے باعث نلی کے پہلو کے

ساتھ ساتھ بہتا ہوا نلی کے پینڈے پر پہنچ

جائے (شکل ۷۲)۔ جس مقام پر سلفیورک

(Sulphuric) ٹرشہ آمیزہ مذکور کو چھوتا ہے

وہاں نائیٹریٹ (Nitrate) اور سلفیورک ٹرشہ

کے تعامل سے نائیٹرک ٹرشہ پیدا ہوتا ہے۔

جس کو قیس سلفیٹ (Ferrous Sulphate)

نائیٹرک آکسائیڈ میں تحویل کر دیتا ہے۔ یہ

نائیٹرک آکسائیڈ مزید قیس سلفیٹ کے ساتھ

ترکیب کھا کر بھورا سالمی مرکب $\text{FeNO}.\text{SO}_4$

بنا دیتا ہے۔ اور اس طرح نلی میں اس مقام

پر بھورے رنگ کا حلقہ بن جاتا ہے۔

شکل ۷۲

یہ تشخیص ایسی نازک ہے کہ اس سے نائیٹریٹ کی خفیف سی مقدار کا بھی پتہ چل جاتا ہے۔ چنانچہ اس صورت میں بھی حلقہ کے نیچے اور اوپر کے بے رنگ مایعات کے ساتھ مقابلہ کرنے سے



حلقہ کا بھورا رنگ بخوبی محسوس ہو سکتا ہے۔

سالمانی مرکبات

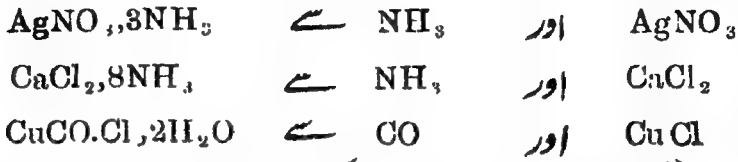
دو مرکب چیزوں کے باہم ترکیب کھانے سے پیدا ہونے والی کسی چیز میں جب اُن ہی دو مرکب چیزوں میں تحلیل ہو جانے کا رجحان غالب پایا جاتا ہے اور اُس کے وجود سے اُس کے منفردانہ شخصی کیمیائی خواص کی بد نسبت اُس کے مرکب اجزائے ترکیبی کے ذاتی کیمیائی خواص کا اظہار زیادہ ہوتا ہے تو اس قسم کی چیز کو کیمیا کی اصطلاح میں سالمانی مرکب کہتے ہیں۔

مثلاً تقریباً بالا میں مرکب FeNO.SO_4 کا ذکر آیا ہے۔ اس مرکب کا یہ حال ہے کہ وہ نرم نرم آنچ دینے سے NO کو چھوڑ دیتا ہے اور اس طرح NO پر آزاد ہو جاتا ہے۔ وہ مرکبات جن کو کیمیا کی زبان میں ہائیڈریٹس (Hydrates) کہتے ہیں ان کا بھی یہی حال ہے۔ چنانچہ وہ پانی کے ساتھ ٹکوں یا اور چیزوں کے ترکیب کھانے سے پیدا ہوتے ہیں اور جب حل ہوتے ہیں تو ان کا کثیر ترین حصہ پھر ان ہی اجزاء میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

دو ٹیلے نمک بھی اسی جماعت میں شامل ہیں۔ ان کی ایک مثال $\text{FeSO}_4.(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4.6\text{H}_2\text{O}$ ہے۔ اور اس قسم کے اور بہت سے نمک معلوم ہیں۔ یہ نمک صرف اُسی حالت میں قیام پذیر ہیں جب کہ ٹکوں کی شکل میں ہوں۔ جب حل ہوتے ہیں تو فوراً اپنے مرکب اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔

لہ "س" جمع کی علامت ہے۔

بعض نمک امونیا کے ساتھ اور بعض کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) کے ساتھ ترکیب کھا کر اس قسم کے مرکب پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً



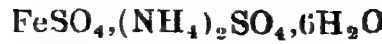
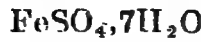
”سالماتی مرکب“ کی اصطلاح اس تصور سے پیدا ہوئی ہے کہ اس قسم کے مرکبات میں مرکب اجزائے ترکیبی کسی حد تک اپنے مخصوص کو برقرار رکھتے ہیں اور اس لئے وہ آزاد ہو جانے پر آمادہ رہتے ہیں۔ اس اصطلاح کی غایت حقیقت میں اس واقعہ کے اظہار کی کوشش ہے کہ جن مرکبات کے لئے یہ اصطلاح وضع کی گئی ہے وہ اس قسم کے مرکبات ہیں جن کا سلوک دراصل ان کے اجزائے ترکیبی کا سلوک ہے۔ چنانچہ اس اصطلاح کا مفہوم اس قسم کے مرکبات کو امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) NH_4Cl اور فاسفورس پینا کلورائیڈ (Phosphorus penta chloride) PCl_5

کی سی چیزوں سے متمایز کر دیتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) NH_4Cl اور HCl کے امتزاج سے پیدا ہوتا ہے۔ لیکن یہ مرکب عموماً اس طرح سلوک کرتا ہے کہ گویا وہ NH_4 اور Cl کے امتزاج سے پیدا ہوا ہے۔ اسی طرح جب PCl_5 کو بجوگ لاحق ہوتا ہے تو اس سے بلاشبہ PCl_3 اور Cl_2 پیدا ہوتے ہیں۔ اور اس سے گمان ہو سکتا ہے کہ یہ مرکب اسی جماعت میں شامل ہونا چاہئے جس جماعت کے زواہ کے لئے سالماتی مرکبات کی اصطلاح وضع کی گئی ہے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ NH_4Cl کی طرح یہ مرکب بھی سالماتی مرکبات کی جماعت سے ایک جداگانہ چیز ہے۔ چنانچہ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ PCl_5 پانی کے ساتھ تعامل کر کے

فاسفورک (Phosphoric) ٹرٹھ پیدا کرتا ہے۔ اور یہ ٹرٹھ PCl_3 سے نہیں بنتا بلکہ صرف PCl_5 سے حاصل ہو سکتا ہے۔ اس لئے اس مرکب کے متعلق ہم یہ تصور نہیں کر سکتے کہ وہ PCl_3 اور Cl_2 پر مشتمل ہے۔ پس ضروری ہے کہ اس نوعیت کے مرکبات کو سالاتی مرکبات سے تمیز کرنے کے لئے کوئی ماہر امتیاز اختیار کیا جائے۔ اور یہ ماہر امتیاز سالاتی مرکبات کی اصطلاح نے پیدا کر دیا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ اس امتیاز کو کوئی خاص قابل لحاظ نظری اہمیت حاصل نہیں۔ کیونکہ سالاتی مرکبات کے سلوک میں تمام مدارج پائے جاتے ہیں۔ ہاں عملیات کے اعتبار سے البتہ وہ ایک حد تک اہمیت کا حقدار ہے۔ لیکن اس سے فائدہ صرف یہی مترتب ہوتا ہے کہ اس سے خاص خاص واقعات کو یاد رکھ لینے اور ان کی جماعت بندی کر لینے کے لئے ایک سرسری سا وسیلہ پیدا ہو گیا ہے۔

سالاتی مرکبات اور معمولی مرکبات کا ایک دوسرے سے تمیز کرنا ایک اور اعتبار سے بھی ضروری ہے۔ یعنی سالاتی مرکبات کے اجزاء عموماً سیر شدہ مرکبات معلوم ہوتے ہیں اور مزید مادہ کو سنبھال لینے کے لئے ان کے پاس معمولی گرفتوں میں سے کوئی گرفت زائد نہیں ہوتی نظر نہیں آتی۔ مثلاً $CaCl_2$ میں Ca دو گرفتہ عنصر ہے اور Cl یک گرفتہ۔ اس لئے معمولی گرفتیں سب کی سب سیر شدہ ہیں۔ اور اس پر بھی حال یہ ہے کہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر یہ نمک ہائیڈریٹ $CaCl_2 \cdot 6H_2O$ (Hydrate) بنا دیتا ہے حالانکہ البتہ پانی بھی بجائے خود ایک سیر شدہ مرکب ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ سالاتی مرکبات کے تصور میں ایک طرح کا سالمات کی گرفت کا خیال مضمر ہے۔ مندرجہ ذیل مرکبات پر غور کرو۔ ان میں $FeSO_4$ سمات سمات دیگر سالمات کے ساتھ

ترکیب کھاتا ہے :-



تانبے، میگنیشیم (Magnesium) اور دیگر دو گرفتہ دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بھی اسی نوعیت کے سالماتی مرکبات بناتے ہیں۔

دوسری طرف امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کا یہ حال ہے کہ وہ سالماتی مرکب نہیں۔ کیونکہ NH_3 یوں تو بلاشبہ HCl ، HBr ، HI اور HF کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے لیکن اس واقعہ کی بہترین توجیہ یہ ہے کہ نائیٹروجن پینجگرفتہ عنصر ہے۔ اور اس بناء پر NH_4Cl ، P_2O_5 وغیرہ کے سے مرکبات کو معمولی مرکبات تصور کرنا زیادہ قرین صحت ہے۔

نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ

NITROGEN TETROXIDE



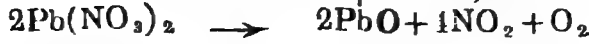
تیاری :-

۱۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) پوٹاشیم (Potassium) سوڈیم (Sodium) اور امونیئم (Ammonium) کے سوا باقی سب دھاتوں کے نائیٹریٹس (Nitrates) کو گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ مثلاً تانبے

۱۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

۲۔ "س" جمع کی علامت ہے۔

یا سیسے کے نائیٹریٹ کو گرم کرنے سے :-



اور



پارے کو گرم کرنے سے دھاتی آکسائیڈ (Oxide) کی بجائے خود دھات حاصل ہوتی ہے :-



جب گیسوں کا یہ آمیزہ، انجمادی آمیزہ میں رکھی ہوئی لائٹ ملی میں سے گزارا جاتا ہے تو ٹیٹر آکسائیڈ (Tetroxide) بستگی میں آکر ہلکے سے زرد رنگ کا مایع (نقطہ جوش ۲۲°، نقطہ انجماد -۵۰.۵°) ہو جاتا ہے اور آکسیجن آگے نکل جاتی ہے۔

۲۔ یہ مرکب، نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے سے بھی حاصل ہو سکتا ہے۔ نائیٹرک آکسائیڈ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کرنے کی دو صورتیں ہیں :-

(ا) نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور آکسیجن کا بلا واسطہ امتزاج :-



(ب) نائیٹرک آکسائیڈ کو گرم مرکب نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ میں گزارنے سے۔ اس صورت میں نائیٹرک ٹریشہ کو نرم نرم آنچ دے کر گرم کرنا چاہئے۔ اور پھر اس میں نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی رو گزارنا چاہئے :-



۳۔ مرکب نائیٹرک (Nitric) ٹریشہ اور سانپے کے تعامل کا حاصل تقریباً سب کا سب اسی آکسائیڈ (Oxide) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اگر اصلی تعامل سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کا کوئی شائبہ پیدا ہو بھی تو وہ مرکب ٹریشہ کے بالائی طبقہ میں سے

گزرتے ہوئے آکسیڈائیز (Oxidise) ہو کر نائیٹروجن ڈائی آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) ہو جاتا ہے۔

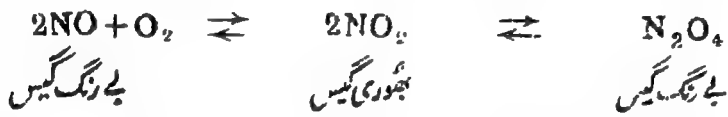
خواص :-

اس گیس کی سب سے زیادہ دلچسپ خصوصیت یہ ہے کہ گرم ہو تو اس کا رنگ گہرا بھورا ہوتا ہے۔ اور اگر سرد ہو تو رنگ ہلکا سا زرد ہو جاتا ہے۔ ۲۲° سے لے کر ۱۴۰° تک اس گیس کی کثافت جلد جلد گھٹتی جاتی ہے۔ اور جب تپش میں تنزل ہوتا ہے تو اس تنزل کے ساتھ ساتھ کثافت پھر بڑھتی چلی جاتی ہے۔ ان مشاہدات سے اوزان سالمہ کی تخمین کی جائے تو حسب ذیل نتائج حاصل ہوتے ہیں :-

تپش	وزن سالمہ
۲۲°	۹۰
۲۰°	۵۵.۶
۱۳۵°	۴۶.۳
۱۵۴°	۴۵.۷

ضوابط N_2O_4 اور NO_2 کے متجاوب اوزان سالمہ علی الترتیب ۹۲ اور ۴۶ ہونا چاہئیں۔ اس بناء پر نتائج متذکرہ صدر سے یہ مفہوم ہوتا ہے کہ گہرے بھورے رنگ کی گیس NO_2 ہے اور جب یہ گیس ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس کے سالموں کو سنجوگ ہو کر بے رنگ گیس N_2O_4 بنتی ہے۔ برفانی ایسیٹک (Acetic) ترشہ کے نقطہ انجماد میں اس آکسائیڈ (Oxide) کی آمیزش سے جو تنزل پیدا ہوتا ہے اس سے اس آکسائیڈ کا وزن سالمہ ۹۲ مستنبط ہوتا ہے۔ اس لئے ضرور ہے کہ حل شدگی کی حالت میں اور منجمد ہوتے ہوئے ایسیٹک (Acetic) ترشہ کی تپش (۱۷° سے پست تر) پر تمام نائیٹروجن ڈائی آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) N_2O_4 کی

شکل میں ہو۔ جب بھوری گیس کو سرخ گرم نلی میں سے گزار کر اُس کی پیش ۵۴ اُس سے بڑھادی جاتی ہے تو اس صورت میں اُس کا بھورا رنگ غائب ہو جاتا ہے۔ لیکن یہاں رنگ کا غائب ہو جانا اس امر کا نتیجہ ہے کہ وہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتی ہے۔ گرم کر دینے کے بعد جب یہ گیس ٹھنڈی کی جاتی ہے تو اُن ہی مدارج میں سے بہ سمت معکوس گزرتی ہے۔ یعنی پہلے بے رنگ گیس سے بھورے رنگ کی گیس بنتی ہے اور آخر کار ہلکے سے زرد رنگ کی گیس ہو جاتی ہے:-



نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) کی بہ نسبت نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) چونکہ زیادہ آسانی سے آزاد آکسیجن دے دیتا ہے اس لئے نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ میں فاسفورس آسانی اور جلد جلتی ہے۔ لیکن اس گیس میں اگر جلتی ہوئی دھبہ بنتی داخل کی جائے تو وہ بجھ جاتی ہے۔ یہی حال گندک کا ہے۔

نائیٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بہت طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ ”دخان خیز“ نائیٹرک (Nitric) ترشہ میں یہ آکسائیڈ حل شدہ موجود ہوتا ہے اور جب آکسائیڈیشن (Oxidation) بالخصوص مد نظر ہوتا ہے تو اسی ترشہ سے کام لیا جاتا ہے۔ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عاملیت کی وجہ سے یہ گیس کبھی کبھی آگ کا رنگ کاٹنے میں بھی استعمال کی جاتی ہے۔

ترکیب کے اعتبار سے یہ آکسائیڈ 'نائیٹروس' (Nitrous) اور نائیٹرک (Nitric) این ٹرشوں کے مابین بیٹھتا ہے۔ اور جب سرد پانی میں حل کیا جاتا ہے تو نائیٹروس (Nitrous) اور نائیٹرک (Nitric) دونوں ٹرشے پیدا کرتا ہے :-



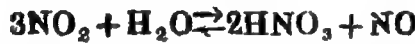
اور اگر کوئی اساس موجود ہو تو اُس اساس کی دھات کے نائیٹریٹ (Nitrate) اور نائیٹرائٹ (Nitrite) کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے :-



اگر پانی سرد نہ ہو تو نائیٹروس (Nitrous) ٹرشہ چونکہ ناقیام پذیر ہے اس لئے وہ تحلیل ہو جاتا ہے اور نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹرک ٹرشہ پیدا کرتا ہے :-



لہذا اس صورت میں نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) اور پانی کے تعامل کا نتیجہ نائیٹرک آکسائیڈ اور نائیٹرک ٹرشہ کی پیدائش ہے :-



نائیٹروجن ڈرائی آکسائیڈ

NITROGEN TRIOXIDE



تیاری :-

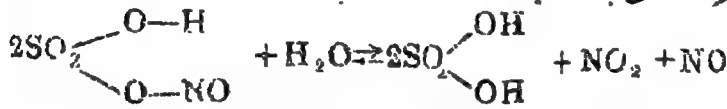
جب نائیٹروس (Nitrous) ٹرشہ تحلیل ہوتا ہے تو اُس سے بھورے رنگ کی گیس نکلتی ہے۔
خواص :- نائیٹروس (Nitrous) ٹرشہ کی تحلیل سے جو گیس

حاصل ہوتی ہے اُس کی کثافت کے مطالعہ سے معلوم ہوتا ہے کہ
گیسی حالت میں نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide)
کو تقریباً کامل طور پر بجوگ ہو گیا ہوتا ہے :-



جب یہ آمیزہ - ۲۱ کے انجمادی آمیزہ میں رکھی ہوئی لائنا
نلی میں سے گزرا جاتا ہے تو گہرے نیلے رنگ کا مائع حاصل ہوتا
ہے - یہی مائع نائیٹروجن ٹرائی آکسائیڈ (Nitrogen trioxide)
ہے - اس مائع کو نقطہ جوش پر پہنچنے سے پہلے ہی بجوگ ہونے
لگتا ہے - اور + ۲ پر اس سے نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric
oxide) نکلتا ہے -

نائیٹریکس سلفیورک (Nitrosyl Sulphuric) ٹرٹھ اور
پانی کے متبادل سے بھی نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور
نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کا دسی مساوی اقسامات
آمیزہ حاصل ہوتا ہے -



یہ آکسائیڈ نائیٹریکس (Nitrous) ٹرٹھ کا آبن ٹرٹھ ہے -

نائیٹریکس ٹرٹھ

NITROUS ACID



اور

اُس کے نمک

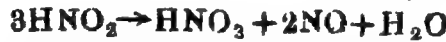
نائیٹریس (Nitrous) ترشہ کے ٹکڑوں کو نائیٹرائٹس (Nitrites) کہتے ہیں۔ جب پوٹاشیم (Potassium) یا سوڈیم (Sodium) کا نمک گرم کیا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن خارج ہوتی ہے اور نائیٹرائٹ (Nitrite) بن جاتا ہے:-



نائیٹرائٹ بنانے کے لئے عام طور پر پگھلے ہوئے نائیٹریٹ (Nitrate) میں سیسہ ڈال کر ہلایا جاتا ہے۔ سیسہ آکسیجن کو نائیٹریٹ سے آزاد کرنے میں مدد دیتا ہے۔ چنانچہ سیسے اور آکسیجن کے تعامل سے مرکب PbO بنتا ہے۔ تعامل کے بعد جب سوڈیم نائیٹرائٹ (Sodium Nitrite) قلانے کے لئے پانی میں حل کیا جاتا ہے تو مرکب نفل کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے۔

ترشہ کی تیاری:-

کسی نائیٹرائٹ (Nitrite) کے ہلکے محلول میں جب کوئی ترشہ ہلایا جاتا ہے تو نائیٹریس (Nitrous) ترشہ کا ہلکے سے زردی مائل نیلگوں رنگ کا محلول حاصل ہوتا ہے۔ لیکن یہ ترشہ بہت ناقام پذیر ہے۔ چنانچہ محلول کو ذرا سا گرم کر دینے سے تحلیل ہو جاتا ہے:-



جب سوڈیم نائیٹرائٹ (Sodium Nitrite) کا مرکب محلول ترشایا جاتا ہے تو نائیٹریس (Nitrous) ترشہ فوراً تحلیل ہو جاتا ہے۔ اور بھورے رنگ کی گیس نکلتی ہے جو اس ترشہ کے اپن ترشہ پر مشتمل ہونی چاہئے۔ لیکن اس کا اپن ترشہ چونکہ خود بھی ناقام پذیر ہے اس لئے وہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric Oxide) اور

لے "س" جس کی علامت ہے -

نائیٹرس آکسائیڈ

NITROUS OXIDE



تیاری :-

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) 'امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کو گرم کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ تعامل حرارت زائے ہے۔ اس لئے گرم کرنے میں احتیاط لازم ہے :-



بھاپ پانی ہو کر رہ جاتی ہے۔ اور نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) گرم پانی پر جمع کر لیا جاتا ہے۔ یا خشک کر کے فولادی اُستوانوں میں بھر لیا جاتا ہے۔

امونیئم نائیٹریٹ (Ammonium nitrate) کی بجائے 'امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کے ساتھ کوئی نائیٹریٹ (Nitrate) ملا کر گرم کرنے سے بھی 'نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) حاصل ہو سکتا ہے۔

خواص :-

سرد پانی میں یہ گیس اچھی خاصی حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۰ کی تپش پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۱۳۰ حجم اور ۲۵ پر ۱۰۰ حجم پانی میں ۶۰ حجم حل ہوتی ہے۔ حل ہونے میں یہ گیس پانی کے ساتھ کوئی مرکب پیدا نہیں کرتی۔

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) جب مائع کی شکل میں ہوتا ہے تو ۸۹، ۸ پر جوش کھاتا ہے۔ اور جب ٹھوس کی شکل میں

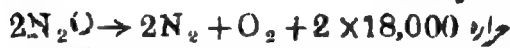
ہوتا ہے تو - ۱۰۲ و ۳ بدرجہا پگھلتا ہے۔ مختلف تپشوں پر مائع نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کے بخار کا تناؤ حسب ذیل ہے :-

تپش	بخار کا تناؤ
۰	۳۰ و ۵ گرات ہوائیہ
۱۲	۴۱ و ۲ گرات ہوائیہ
۲۰	۴۹ و ۴ گرات ہوائیہ

اس گیس کی تپش فاصل ۳۸ و ۸ ہے۔

نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) میں دہکتی ہوئی کھپچی (Phosphorus) داخل کی جائے تو کھپچی مشتعل ہو جاتی ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) گندک اور دیگر احتراق پذیر چیزیں اس میں ویسی ہی سُندی کے ساتھ جلتی ہیں جیسی کہ آکسیجن میں۔ احتراق کا نتیجہ ہر حال میں آکسائیڈز (Oxides) کی پیدائش اور نائیٹروجن کی آزادی ہے۔ آکسیجن اور نائیٹرس آکسائیڈ کا مابہ امتیاز یہ ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ، نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔

نائیٹرس آکسائیڈ سے حاصل شدہ آکسیجن کے ساتھ جس تیزی سے اشیاء ترکیب کھاتی ہیں وہ بلاشبہ اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ نائیٹرس آکسائیڈ (Nitrous oxide) حرارت خوار مرکب ہے۔ اور اس کی تحلیل سے جو حرارت آزاد ہوتی ہے وہ بدو احتراق کی اعانت کرتی ہے :-



اس میں شک نہیں کہ نائیٹرس آکسائیڈ کی تحلیل سے جو نائیٹروجن پیدا ہوتی ہے وہ آکسیجن کو ہلکا دیتی ہے اور اس لئے یہ تحلیل کی حرارت، جزئہ در جزئہ ہو جاتی ہے۔ لیکن اس نائیٹروجن اور

لے "ز" جمع کی علامت ہے۔

آکسیجن کے آمیزہ میں نائیٹروجن کا تناسب اُس تناسب کا صرف نصف ہے جو نائیٹروجن کو ہوا میں حاصل ہے۔ اس لئے نائیٹروس آکسائیڈ میں ہوا کی نسبت حالات احتراق کے زیادہ موید ہیں۔

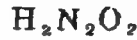
نائیٹروس آکسائیڈ (Nitrous oxide) جب ٹھنڈا ہوتا ہے تو آزاد آکسیجن کی طرح سلوک نہیں کرتا۔ چنانچہ دھاتیں اس میں زنگ آلود نہیں ہوتیں۔ اور خون کا یہ پتہ اس سے آکسیجن کے ماخذ کا کام نہیں لے سکتا۔ چنانچہ سب سے پہلے ڈیوی کو اس بات کا انکشاف ہوا کہ نائیٹروس آکسائیڈ سانس کے ذریعہ پھیپھڑوں میں پہنچ سکتا ہے اور چونکہ اس سے آکسیجن مہیا نہیں ہوتی اس لئے اس کے استعمال کے بعد بے ہوشی طاری ہو جاتی ہے۔

قیام حیات کے لئے کافی آکسیجن ملا لینے کے بعد نائیٹروس آکسائیڈ سے جراحی کے چھوٹے چھوٹے عملوں میں بے ہوشی اور دوا کا کام لیا جاتا ہے۔ اس کے استعمال سے ابتدا میں طبیعت کے اندر فرحت کی کیفیت پیدا ہوتی ہے جس سے انسان ہنسنے لگتا ہے۔ پھر اس کے بعد بے ہوشی طاری ہوتی ہے اور اگر اس پر بھی استعمال جاری رہے تو پھر انسان مر جاتا ہے۔ اس گیس سے چونکہ انسان ہنسنے لگتا ہے اس لئے انگلستان کی عامیاناہ زبان میں اس کو ”ہنسانے والی گیس“ کہتے ہیں۔

یہ آکسائیڈ ہائیپوناٹروس (Hyponitrous) ٹررشہ کا اپن ٹررشہ ہے۔ چنانچہ ٹررشہ مذکور کی تحلیل سے وہ پیدا بھی ہوتا ہے۔ لیکن اس میں یہ قابلیت نہیں کہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیپوناٹروس (Hyponitrous) ٹررشہ بنا دے۔

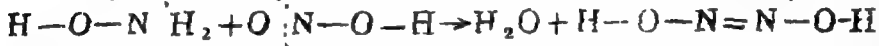
ہائیپوناٹریٹس ٹرٹھ

HYPONITROUS ACID



تیاری :-

یہ ٹرٹھ آبی محلول میں ہائیڈرو آکسولامین (Hydroxylamine) اور ہائیپوٹریٹس (Nitrous) ٹرٹھ کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے :-



اس محلول میں سیلور ہائیپوٹریٹ (Silver nitrate) کا محلول ملایا جائے تو اس سے ناعمل پذیر سیلور ہائیپوناٹریٹ (Silver hyponitrite)

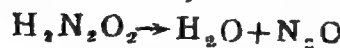
کی ترکیب ہوتی ہے۔ پھر جب یہ نمک ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا ایٹھری محلول ملا کر بلایا جاتا ہے تو ہائیپوناٹریٹس

(Hyponitrous) ٹرٹھ آزاد ہو جاتا ہے۔ ناعمل پذیر سیلور کلورائیڈ (Silver chloride) اس سے بذریعہ تقطیر جدا کیا جاسکتا ہے۔

اور پھر ایٹھری محلول کو بخیر کرنے سے ہائیپوناٹریٹس (Hyponitrous) ٹرٹھ سفید ٹھوس کی شکل میں حاصل ہوتا ہے۔

خواص :-

یہ مرکب گرم کرنے سے دھماک جاتا ہے۔ اور اس کا آبی محلول نہایت کمزور سا ٹرٹھ ہے۔ گرم آبی محلول آہستہ آہستہ تحلیل ہوتا جاتا ہے۔ اور ہائیپوٹریٹس آکسائیڈ (Nitrous oxide) پیدا کرتا ہے :-



یہ تغیر تعاکس کا اعمل نہیں۔

Ether

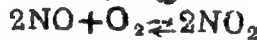
نائیٹرک ٹرشر کرہ ہوائی کی نائیٹروجن سے

تعلقات متعلقہ :-

نائیٹروجن اور آکسیجن کمرے کی پیش پر باہم ترکیب نہیں کھاتے۔
اس لئے ان سے اس حالت میں نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide)
پیدا نہیں ہوتا۔ ان گیسوں کا امتزاج حرارت خوار ہے۔ اس بناء پر
بلند پیش ان کے تعامل کے لئے ضروری اور مفید ہے۔ چنانچہ

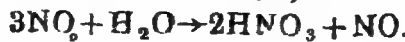


لیکن اگر کرہ ہوائی کی ہوا سے کام لیا جائے تو ۱۹۲۲ پر بھی صرف
انی صدی نائیٹرک آکسائیڈ حاصل ہوتا ہے اور ۱۹۲۴ پرہ فی صدی
سے زیادہ نہیں بنتا۔ برقی انجھرن جو اس کی صنعت میں فی الواقع
استعمال کی جاتی ہے وہ تقریباً انی صدی نائیٹرک آکسائیڈ پیدا کرتی ہے۔
اس کے بعد آمیزہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے تاکہ نائیٹرک آکسائیڈ
(Nitric oxide) اور آکسیجن باہم ترکیب کھا جائیں :-



کیونکہ نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) ۱۵۴ کے
قریب قریب تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے ۱۹۰۰ پر اس کی پیدائش
ممکن نہیں۔

اب وہ ہوا جس میں NO_2 بنا ہوتا ہے جانب بھجوں میں
سے گزاری جاتی ہے۔ ان بھجوں کے اندر پانی ٹپک رہا ہوتا ہے۔
اس پانی کے تعامل سے نائیٹرک (Nitric) ٹرشر بنتا جاتا ہے :-



آزاد شدہ NO ہوا کی اور آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر NO_2 ہو جاتا ہے۔ یہ NO_2 پھر اُسی طور سے پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور اس طرح علاؤ نائٹرک آکسائیڈ کچھ بھی ضایع نہیں ہونے پاتا۔ آخر کار یہ ہے کہ اس طرح جو نائٹرک ترشہ تیار ہوتا ہے وہ چُونے کے پتھر $CaCO_3$ پر ڈالا جاتا ہے۔ اس سے کیلسیم نائٹریٹ (Calcium Nitrate) بن جاتا ہے۔ یہ کیلسیم نائٹریٹ کھاؤ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے اور یورپ میں ”ہوائی سالٹ پیٹر“ (Salt petre) کے نام سے مشہور ہے۔

آلات جو نائٹروجن کی اس تثبیت میں مستعمل ہیں

برکلینڈ آئیڈ کا قاعدہ:-

نورڈن اور ناروے

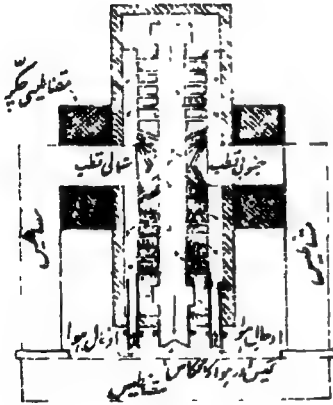
کے دیگر مقامات میں برکلینڈ آئیڈ کے قاعدہ سے کام لیا جاتا

ہے۔ اس قاعدہ میں جو آلہ استعمال ہوتا ہے اس کا

خاکہ شکل ۳۳ میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں آبی برقی

طاقت اس طرح کام آتی ہے کہ کاربن (Carbon)

کی دو سلاخوں کے درمیان تو سی برقی آنہوں حادث کی

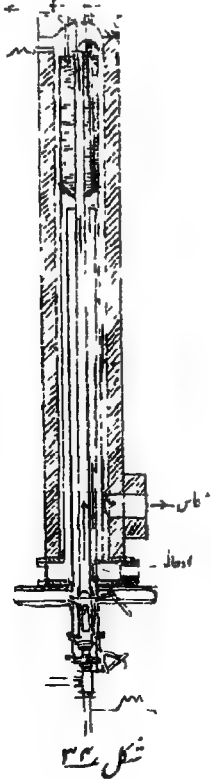


شکل ۳۳

جاتی ہے۔ اس قوسی انجھرن کو بڑے بڑے اور طاقتور مقناطیسوں کا اثر، ایک ایسی مدور برش نما انجھرن کی شکل میں پھیلا دیتا ہے کہ اس کا قطر کئی فٹ ہو جاتا ہے۔

شکل میں جو خاکہ دکھایا گیا ہے وہ اس فضاء کی عمودی تراش ہے جس کو انجھرن مذکور بھر لیتی ہے۔ اور وسط میں جو چھوٹا سا دائرہ ہے وہ کاربن کی ایک سلخ کی تراش ہے۔ ہوا شعلہ میں اس طرح پہنچائی جاتی ہے کہ اس کا ہر جزو گرم شدہ رقبہ کے کم از کم کچھ حصہ میں سے ضرور گزرے۔ خاکہ میں اس کی تدبیر بھی دکھا دی گئی ہے۔ حاصل تقریباً ۱۰ گیلن نائٹریک ٹرشہ فی کلکواٹ ساعت اور پخت ۱۰۰۰۔ ۳ مارک (۱۹۰۰ء)۔

↓ دھندل کر کے کیلے ہوتی



بارڈیش کے ان ہی کارخانوں میں جن کا ذکر تقریر بالا میں گزرا ہے بارڈیش کے قاعدے سے بھی استفادہ کیا جاتا ہے۔ اس قاعدہ میں جو آلہ استعمال ہوتا ہے اس کا خاکہ شکل ۳ میں دکھایا گیا ہے۔ اس میں برقی انجھرن ایک ٹی میں سے گزرتی ہے جو ۲۰ فٹ سے کچھ زیادہ لمبی ہوتی ہے۔ جب ہوائی میں سے گزرتی ہے تو ٹی کے اندر چلر نکالتی ہوئی جاتی ہے۔ اور اس طرح اس کا ہر حصہ برقی انجھرن کے زیر اثر آ جاتا ہے۔

پالنگ کا طریقہ

جو منی اور بعض دیگر مالک میں پالنگ کا طریقہ رائج ہے۔ اس طریقہ میں ہوا کو برقی انجھرن کے زیر میں آنے سے پہلے گرم کر لیا جاتا ہے۔ اور برقی انجھرن کی ترتیب متذکرہ بالا قاعدوں سے مختلف ہوتی ہے۔

نائیٹرک ٹرشنہ کی تیاری کے علاوہ بعض اور تعامل بھی ہیں جن میں ہوائی نائیٹروجن کی تثبیت ہوتی ہے۔ چنانچہ ایک تعامل کا ذکر تو نائیٹروجن کے ضمن میں ہو چکا ہے اور دوسرے کا ذکر سائینائیٹڈ (Cyanamide) کی بحث میں آئیگا۔

نائیٹرک ٹرشنہ کے آکسائیڈائزنگ عمل

۱۔ عناصر کا آکسائیڈیشن

جب نائیٹرک (Nitric) ٹرشنہ کسی چیز کو اپنی آکسیجن دیتا ہے تو وہ خود تحویل ہو جاتا ہے۔ اس لئے ذیل کی تقریروں میں حسب موقع کہیں تو اس کا آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل مد نظر ہوگا اور کہیں اس کی اپنی تحویل پیش نظر ہوگی۔

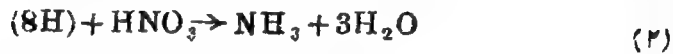
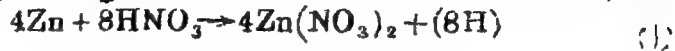
(۱) ہائیڈروجن کا آکسائیڈیشن:-

دھاتوں کے اُس سلسلہ پر غور کرو جو دھاتوں کی قوت محرکہ برق کے اعتبار سے مرتب ہوتا ہے۔ اس سلسلہ میں جو دھاتیں ہائیڈروجن پر مقدم ہیں وہ دیگر ٹرشنوں کی طرح نائیٹرک ٹرشنہ کی ہائیڈروجن کو بھی ہٹا دیتی ہیں۔ پھر وہ دھاتیں جو جست کی بنسبت زیادہ عامل نہیں جب وہ استعمال کی جاتی ہیں تو اس ہائیڈروجن کا بہت سا حصہ ضمنی تعامل سے بچ جاتا ہے اور آزادی اختیار کر لیتا ہے۔ لیکن جب ہم جست سے کام لیتے ہیں یا اُن دھاتوں میں سے کوئی دھات استعمال کرتے ہیں جو سلسلہ میں جست پر مؤخر ہیں تو زائد نائیٹرک ٹرشنہ

Oxidising	۱۰
Oxidation	۱۱

سہ دیکھو جلد دوم

اپنے تعامل سے بیشتر یا سب کی سب ہائیڈروجن کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور خود تھویل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ جست اور بھت ہلکائے ناپٹرک ٹرشہ کا حاصل، ناپٹرک (Zinc nitrate) کے علاوہ تقریباً سب کا سب امونیا (Ammonia) پر مشتمل ہوتا ہے:-



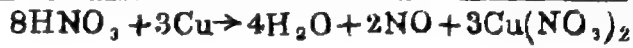
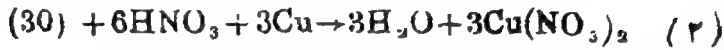
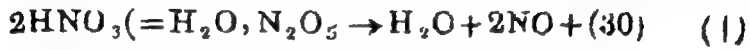
امونیا زاید ناپٹرک ٹرشہ کے ساتھ ترکیب کھا کر امونیم ناپٹرک (Ammonium nitrate) بنا دیتی ہے۔

(ب) ثقیل دھاتیں:-

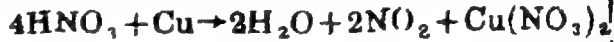
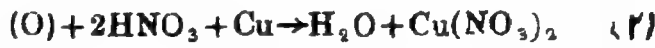
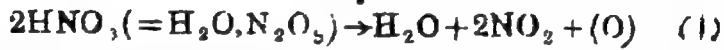
کمتر عامل دھاتیں، مثلاً تانبا اور چاندی، دوسرے ہلکائے ٹرشوں سے تو ہائیڈروجن کو خارج نہیں کرتی ہیں لیکن ناپٹرک ٹرشہ کو وہ تھویل کر دیتی ہیں اور خود ناپٹرک ٹرشہ (Nitrates) میں تبدیل ہو جاتی ہیں۔ صرف سونا اور پلاٹینم (Platinum) دو دھاتیں ایسی ہیں جن پر ناپٹرک (Nitric) ٹرشہ حملہ نہیں کرتا۔ (مقابلہ کر H_2SO_4 سے)۔ چنانچہ قدرے ہلکائے ناپٹرک ٹرشہ اور تانبے کے تعامل سے کیوپرک ناپٹرک (Cupric nitrate) اور ناپٹرک آکسائیڈ پیدا ہوتے ہیں۔

اس تعامل کی مساوات بنانے کے لئے ہم اس تدبیر سے کام لے سکتے ہیں کہ ٹرشہ کی بجائے اُس کا این ٹرشہ نگاہ میں رہے اور یہ تدبیر ایسی مفید ہے کہ جہاں کہیں کوئی آکسی (Oxy) ٹرشہ تھویل ہو کر کوئی آکسائیڈ (Oxide) پیدا کرتا ہے، بخوبی کارگر ہو سکتی ہے۔ اس

اعتبار سے ہم نائیٹرک ٹرشہ کے ضابطہ کو پانی اور نائیٹرک ٹرشہ کے اپن ٹرشہ کے ضابطوں میں تحلیل کر لیتے ہیں۔ پس اس صورت میں ضابطہ کی شکل $(2HNO_3 = H_2O, N_2O_5)$ ہوگی۔ اس ضابطہ سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ٹرشہ کے دو سالموں سے NO کے دو سالمے حاصل ہونگے اور ۱۳ باقی رہ جائینگے۔ بناوہیں

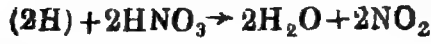


یہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) بے رنگ گیس کی شکل میں آزاد ہوتا ہے۔ لیکن جب ہوا کی آکسیجن سے ملتا ہے تو فوراً بھورے بھورے ٹیٹرا آکسائیڈ (Tetroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ جب تانبے کے ساتھ حرکتکسز نائیٹرک ٹرشہ استعمال کیا جاتا ہے تو نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بنتا ہے جو تقریباً سب کا سب خالص ہوتا ہے :-



اس قسم کے تعاملوں کو تعمیر کرنے کے لئے جن کا ہم نے تقریر بالا میں ذکر کیا ہے، مساواتیں کئی طرح کی جزئی مساواتوں سے تعمیر کی جا سکتی ہیں۔ مثلاً دھات کے نائیٹریٹ (Nitrate) کی پیدائش سے اس تعمیر کی ابتدا ہو سکتی ہے۔ اور پھر جزو مستوفی کو جو ہائیڈروجن پر مشتمل ہے، نائیٹرک ٹرشہ کے اور سالمات کے ساتھ لے کر پانی اور نائیٹروجن کا آکسائیڈ (Oxide)

حاصل کر سکتے ہیں :-



یہاں اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ یہ محض حسابی تقسیم ہے۔ اس طریق عمل سے یہ مفہوم نہ ہونا چاہئے کہ تانبہ فی الواقع ہائیڈروجن کو آزاد عنصر کی حیثیت میں خارج کرتا ہے۔ لیکن اگر واقعات کی یہی صورت فرض کر لی جائے تو اس حالت میں بھی کچھ ضرور نہیں کہ یہ تصور محض غلط ہو۔ اس میں شک نہیں کہ تانبہ کسی ہلکائے ٹریشے سے ہائیڈروجن کی کوئی قابل لحاظ مقدار آزاد کر دینے پر قادر نہیں لیکن اس پر بھی یہ امر مان لینا پڑتا ہے کہ وہ ہائیڈروجن کے خفیف خفیف سے شائبے ٹریشوں سے ضرور آزاد کرتا ہے۔



یا آئیونک (Ionio) نظریہ کے اعتبار سے :-



اور چونکہ متعکس عمل بہت زیادہ طاقتور ہے اس لئے عمل مذکور کے تسلسل میں روک پیدا ہو جاتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کی مقدار بڑھنے نہیں پاتی۔ صرف شائبوں کی حد تک پہنچ کر رہ جاتی ہے۔

اگر واقعات کا تصور اس اعتبار پر مبنی ہو تو پھر متعکس عمل سے تانبے کی ترتیب ہونا چاہئے۔ اور وہ محسوس نہیں ہوتی۔ اس واقعہ کی توجیہ اس اعتبار کے مٹو سے یہ ہے کہ آزاد ہائیڈروجن کے شائبوں کو زیادہ نائیٹرک ٹریشے

آکسائیڈائز (Oxidise) کرتا جاتا ہے اور اس طرح متناکس عمل کے حدوث کا امکان فنا ہوتا رہتا ہے۔

نائیٹرک ٹرئشہ کے آکسائیڈائزنگ عمل کی پیچیدگیاں :-

اوپر کی تقریروں میں جو تعامل بیان ہوئے ہیں اُن سے معلوم ہو سکتا ہے کہ نائیٹرک ٹرئشہ اور دھاتوں کے تعامل کے کیا کیا اصناف ہیں۔ لیکن واقعی تجربوں میں ان تعاملوں کو وہ سادگی حاصل نہیں ہوتی ہے جس پر ان کی مساواتیں دلالت کر رہی ہیں۔ واقعی تجربوں میں نائیٹرک ٹرئشہ اور دھاتوں کے سلوک میں عموماً پیچیدگیاں پیدا ہو جاتی ہیں۔ مثلاً یہ بات ایک قاعدہ کی حیثیت سے بیان کی جاسکتی ہے کہ اجزاء میں تعامل بہت سُست ہوتا ہے اور پھر جُوں جُوں تحویلی حاصلوں کا اجتماع ہوتا جاتا ہے تعامل میں تیزی آتی جاتی ہے۔ یعنی تحویلی حاصل حاصلانہ عمل کرنے لگتے ہیں۔

علاوہ بریں یہ امر بھی قابل لحاظ ہے کہ تعامل کی نوعیت کے مشخص کرنے میں نائیٹرک ٹرئشہ کے ارتکاز کو بھی دخل ہے۔ چنانچہ ایک ہی دھات اس ٹرئشہ کے ارتکاز کے اختلافات کے باعث مختلف نتائج پیدا کرتی ہے۔ قاری کو یہ بات یاد رکھنا چاہئے کہ

ہلکائے ٹرئشہ کے تعامل سے ہمیشہ نائیٹرک آکسائیڈ (Nitric oxide) پیدا ہوتا ہے۔ اور مہترکنز ٹرئشہ ہمیشہ نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ

(Nitrogen tetroxide) پیدا کرتا ہے۔ اس واقعہ کی توجیوں

ہو سکتی ہے کہ جس مائع میں بہت سا پانی موجود ہو اُس میں سے نائیٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بلا تغیر نہیں گزر سکتا ہے۔ کیونکہ پانی کے ساتھ وہ تعامل کرتا ہے اور نائیٹرک ٹرئشہ اور نائیٹرک آکسائیڈ بنا دیتا ہے۔ اس لئے ہلکائے نائیٹرک ٹرئشہ

کے تعامل سے نائٹریک آکسائیڈ ہی پیدا ہو سکتا ہے۔ اور اگر نائٹریک
ٹرشہ ٹرکن ہو تو جیسا کہ ہم نائٹریک آکسائیڈ کے ضمن میں بیان
کر چکے ہیں اگر نائٹریک آکسائیڈ کا کوئی شائبہ پیدا ہو بھی جائے تو وہ
مرکب نائٹریک ٹرشہ میں سے گزرنے کے دوران میں نائٹریکس (Oxidise)
ہو کر نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) میں تبدیل ہو
جاتا ہے۔ اس لئے دھات اور مرکب نائٹریک (Nitric) ٹرشہ کے
تبادل سے نائٹریک آکسائیڈ پیدا نہیں ہوتا۔

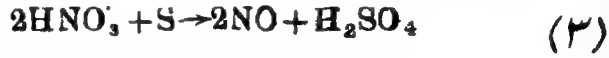
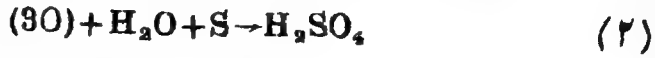
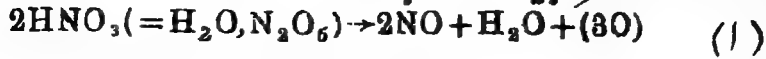
اس بحث میں یہ بات بھی یاد رکھنے کے قابل ہے کہ متبادل
دھات کا نائٹریٹ (Nitrate) اگر قیام پذیر ہو تو اس کا نائٹریٹ
ہی بنتا ہے۔ آکسائیڈ (oxide) نہیں بنتا۔

نائٹریک ٹرشہ کے جن دو ارتکازوں کا ہم نے ذکر کیا ہے اگر
ارتکاز اُن کے بین ہیں تو ان صورتوں میں مذکورہ بالا آکسائیڈز
(Oxides) کے آمیزے حاصل ہوتے ہیں۔ اور جب ان درمیانی
ارتکازوں کے ٹرشہ کے ساتھ جست استعمال کیا جاتا ہے تو اس
صورت میں تو پیدا شدہ گیسوں میں نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous
oxide) N_2O اور نائٹروجن کی بھی اچھی خاصی مقداریں موجود ہوتی
ہیں۔

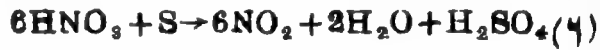
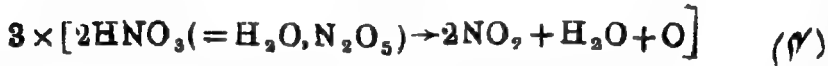
(ج) ادھاتوں کا آکسیدیشن :-

نائٹریک ٹرشہ کے ساتھ دھاتوں کے تعامل سے ادھاتوں کا
تبادل اس اعتبار سے مختلف ہے کہ ان عناصر سے نائٹریٹ نہیں
بنتے۔ مثلاً جب گندک ملا کر نائٹریک ٹرشہ کو جوش دیا جاتا ہے تو
سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ پیدا ہوتا ہے اور اس کے ساتھ ساتھ
نائٹریک ٹرشہ کے حسب ارتکاز (جیسا کہ اوپر بیان ہوا ہے) نائٹریک
آکسائیڈ (مساوات ۳) یا نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (مساوات ۴) یا

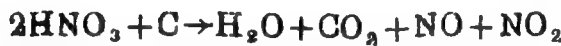
دونوں کا آمیزہ پیدا ہوتا ہے :-



اور



اس مقام پر قاری کو یہ بات نگاہ میں رکھنا چاہئے کہ ہر تحویلی حاصل کی پیدائش کو تعبیر کرنے کے لئے ایک جداگانہ مساوات (۳ و ۶) مرتب کرنے کی ضرورت ہے۔ اگر NO اور NO_2 دونوں پیدا ہوتے ہوں تو ظاہر ہے کہ وہ نائٹریک ٹرٹھ کے ایک ہی سالمہ سے پیدا نہیں ہو سکتے۔ ان کی پیدائش دو تعاملوں کا نتیجہ ہے جو ایک دوسرے پر موقوف نہیں ہوتے۔ یہ اور بات ہے کہ وہ دونوں ایک ہی برتن اور ایک ہی وقت میں حادث ہو رہے ہوتے ہیں۔ اس لئے ان کی پیدائش کو ایک ہی مساوات سے تعبیر کرنا صحیح نہیں۔ مثلاً مساوات



واقعات کی محض غلط تعبیر ہے۔ چنانچہ اس مساوات کے مفہوم میں یہ بات بھی مضمر ہے کہ نائٹریجن کے آکسائیڈز (Oxides) کی مساوی سالمات مقادیریں پیدا ہوتی ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ یہ صورت محض بخت و اتفاق سے پیدا ہو سکتی ہے۔ پھر اس حال میں بھی اس صورت کا برقرار رہنا ممکن نہیں۔ چنانچہ ایک ہی لحظہ

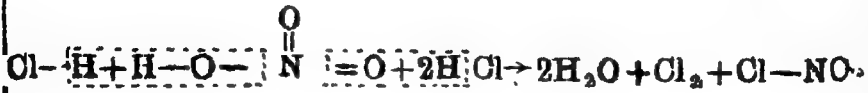
کے بعد نائٹریک ٹریش کے ارتکاز میں کمی کا پیدا ہو جانا لازمی ہے اور جب یہ حال ہو تو ظاہر ہے کہ آکسائیڈز (Oxides) مذکورہ کے سالمات کی تعدادوں کا تعادل ٹوٹ جانا چاہئے۔ کیونکہ نائٹریک ٹریش کا گھٹا ہوا ارتکاز نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) کی پیدائش کا زیادہ موید ہے۔

۲۔ مرکبات کا آکسیدیشن

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور سلفرس (Sulphurous) ٹریش کے سے مرکب جو باسانی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں، نائٹریک ٹریش کے ساتھ بخوبی تعامل کرتے ہیں۔ اگر نائٹریک ٹریش ہلکایا ہو تو مرکبات مذکورہ کے آکسیدیشن (Oxidation) سے، علی الترتیب آزاد گندک، آزاد آئیوڈین (Iodine) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹریش پیدا ہوتے ہیں۔

ماء الملوک :-

نائٹریک (Nitric) ٹریش اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹریش کا آمیزہ ماء الملوک کے نام سے مشہور ہے۔ اس میں ہائیڈروکلورک ٹریش کے آکسیدیشن (Oxidation) سے کلورین (chlorine) آزاد ہوتی ہے۔



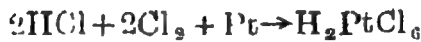
اور نائٹریکل کلورائیڈ (NOCl (Nitrosyl chloride)) بھی بنتا

ہے۔ اس طرح اس مائع میں کئی آکسڈائزنگ (Oxidising) عامل موجود ہو جاتے ہیں۔ مثلاً نائٹریک (Nitric) ترشہ، ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ ($\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O}$ سے) اور کچھ نائٹرس (Nitrous) ترشہ بھی۔

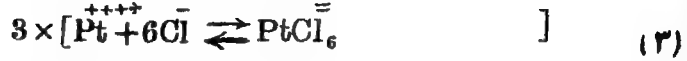
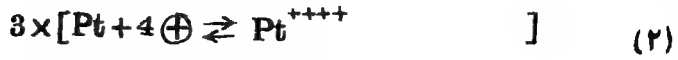
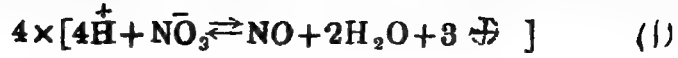
یہ مائع تشیع میں بہ کثرت استعمال ہوتا ہے۔ مثلاً گندک (معدنیات وغیرہ میں کی) اس سے آکسڈائز (Oxidise) کی جاتی ہے اور اس طرح جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بن جاتا ہے اس کی حسب قاعدہ تخمین کر لی جاتی ہے۔

ماء الملوک کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ یہ مائع شریف دھاتوں، یعنی سونے اور پلاٹینم (Platinum) کو حل پذیر مرکبات میں تبدیل کر دیتا ہے اور یہ دھاتیں سب دھاتوں میں شاہ دھاتیں سمجھی جاتی ہیں۔ یہ قابلیت اس مائع میں آزاد کلورین کی وجہ سے پیدا ہوتی ہے۔ کلورین ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی موجودگی میں سونے اور پلاٹینم کے ساتھ ترکیب کھا کر ان کو پیچیدہ آئیونز (Ions) بنا دیتی ہے۔ اور یہ آئیونز (Ions) نہایت درجہ

قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ سونے سے پیچیدہ آئیون AuCl_4^- (Ion) {دیکھو کلور آرک (Chlorauric) ترشہ HAuCl_4 پیدا ہوتا ہے۔ اور پلاٹینم سے PtCl_6 بنتا ہے جو کلورو پلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ H_2PtCl_6 کا منفی آئیون (Ion) ہے:-



لیکن یہاں ہمیں آزاد کلورین (Chlorine) سے چنداں بحث نہیں۔ اصلی بحث کلورائیڈ آئیون (Chloride-ion) سے ہے۔ اس لئے مندرجہ ذیل مساواتیں تعامل مذکور کو زیادہ تعین کے ساتھ تبصیر کر سکتی ہیں:-



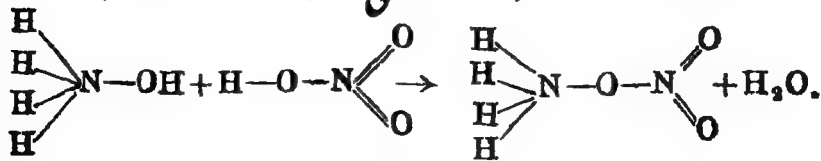
مرکیورک سلفائیڈ (Mercuric sulphide) کے ساتھ
ماء الملوک اس لئے تعامل کرتا ہے کہ مرکیورک کلورائیڈ (Mercuric chloride)
(chloride) ایک ایسا مرکب ہے جو بہت خفیف سا آئیونائیز (Ionise)
ہوتا ہے۔ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ کی
موجودگی میں تو اس کی ذاتی طور پر آئیونائیز (Ionise) ہونے کی
قابلیت اور بھی گھٹ جاتی ہے کیونکہ ہائیڈروکلورک تڑشہ کے ساتھ
وہ ترکیب کھا جاتا ہے۔

نائیٹرک تڑشہ کا ترسیبی ضابطہ

اور

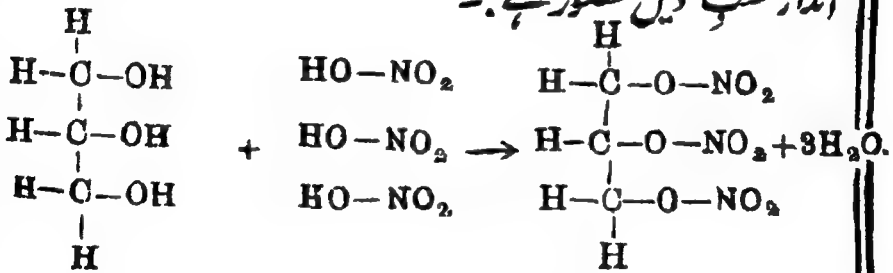
دھماکواشیاء

مندرجہ ذیل مساوات میں نائیٹرک تڑشہ اور امونیئم نائیٹریٹ
(Ammonium nitrate) کے ترسیبی ضابطے دکھائے گئے ہیں :-



امونیئم نائٹریٹ کا ترسیمی ضابطہ اس مقام پر اس بات کی توضیح کے لئے درج کر دیا گیا ہے کہ ترسیمی ضابطہ میں اگر آکسیجن اور ہائیڈروجن کو ایک دوسرے سے علیحدہ علیحدہ اور نائٹروجن کے الگ الگ جوہروں سے وابستہ دکھایا جائے تو اس نمک کی وجود پذیری کی توجیہ ہو سکتی ہے۔ حرارت پہنچانے سے اس نظام کا تعادل بگڑ جاتا ہے۔ اس لئے آکسیجن اور ہائیڈروجن نظام مذکور سے چھوٹ کر باہم دگر ترکیب کھا لیتے ہیں جس سے پانی بن جاتا ہے جو مقابلاً بہت زیادہ قیام پذیر ترتیب ہے۔ اور نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) بجھاپ کے ساتھ ساتھ نکل جاتا ہے۔

نائیٹرو گلسٹرین (Nitroglycerine) اور دھماکو روئی کے اور نیز امونیئم نائٹرائٹ (Ammonium nitrite) کے کیمیائی سلوک کی بھی اسی طرح توضیح کی جاسکتی ہے۔ یہ چیزیں اس قسم کے تعاملوں سے تیار کی جاتی ہیں جو تفصیل مذکورہ بالا کی طرح سردی کی حالت میں حادث ہوتے ہیں۔ اس حالت میں اس قسم کے گروہ جن میں ایک طرف آکسیجن اور دوسری طرف کاربن اور ہائیڈروجن ہوتے ہیں چپ چاپ امتزاج پا جاتے ہیں۔ مثلاً نائیٹرو گلسٹرین کی تشکیل کا انداز حسب ذیل متصور ہے:-



جب نائیٹرو گلسٹرین (Nitroglycerine) گرم کی جاتی ہے یا اسے کوئی احتیالی صدر پہنچتا ہے تو اس کی آکسیجن اس کے کاربن اور ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور نائیٹروجن آزاد

ہو جاتی ہے :-



نائیٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) گندک کی معمولی بارود سے زیادہ حساس ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ نائیٹرو گلسیرین میں دھماکا پیدا کرنے والے کیمیائی تغیر کے لئے جن مادوں کی ضرورت ہے وہ پہلے ہی سے ایک سالمہ کے اندر موجود ہیں۔ اور گندک کی بارود کا یہ حال ہے کہ وہ آمیزہ ہے اور اس میں متقابل مادے جدا گانہ سالمات میں ہیں۔ بارود کے اجزاء خواہ کتنے ہی احتیاط سے کیوں نہ ملائے جائیں پوٹاشیم نائیٹریٹ (Potassium nitrate) کی آکسیجن احتیاطاً ملائے ہوئے کاربن سے یکسر اتنی قریب نہیں ہو سکتی جتنی وہ نائیٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) یا دھماکو روٹی میں کاربن کے قریب ہے۔

ہائیڈریزروٹک (Hydrazoic) ٹریشہ اور نائیٹروجن آئیوڈائیڈ (Nitrogen iodide) کی سی چیزوں کے متعلق یہ گمان ہو سکتا ہے کہ ان سے دھماکو اشیاء کی ایک تیسری قسم قائم ہوتی ہے۔ کیونکہ ان میں تغیر کی مامیت یہ ہے کہ مرکب بعض اپنے اجزائے ترکیبی میں تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن اگر مثلاً ہائیڈریزروٹک (Hydrazoic) ٹریشہ کے متعلق ہم یوں تصور کر لیں کہ



تو یہاں بھی آخر کار تحلیل کے ساتھ ساتھ امتزاجی تعامل موجود نہیں۔ یعنی اجزائے ترکیبی ترکیب کھا کر پہلے سے زیادہ قیام پذیر اجتماع N_2 اور H_2 پیدا کرتے ہیں۔ اس لئے اس قسم کے مادوں کا دھماکا اصولاً نائیٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) کے دھماکے کا مماثل ہے۔

بے دود بارود اور ڈائنامائیٹ :-

خشک دھماکو روئی کو جب آگ لگائی جاتی ہے تو وہ صرف تیز تیز جل کر رہ جاتی ہے۔ اور اس سے کوئی دھماکا پیدا نہیں ہوتا۔ بات یہ ہے دھماکو روئی خشک ہو یا تر ہر حال میں اس سے دھماکا صرف اُس صورت میں حادث ہوتا ہے جب کہ اسے کوئی ایسا مناسب صدمہ پہنچے جیسا کہ مرکری فائیٹ (Mercury fulminate) یا Hg (ONC) سے پیدا ہوتا ہے۔ چنانچہ اسی غرض سے پارے کا یہ مرکب متصادم ٹوپوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔

دھماکو روئی خالص شکل میں صرف ٹارپیڈو میں یا تحت البحر سرنگوں میں استعمال کی جاتی ہے۔ نائیٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) کی طرح یہ بھی نہایت تیزی سے دھماکتی ہے اور اس کا دھماکا ایسا زور کا ہوتا ہے کہ اگر بندوق میں استعمال کی جائے تو بندوق پھٹ جائے اور اگر معدنی کوئلے یا دیگر معدنیات کی کانوں کو اڑانے کے لئے کام میں لائی جائے تو کوئلے اور معدنیات چورا چورا ہو جائیں۔

دھماکو روئی اور نائیٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) دونوں میں سے کوئی ایک بھی ایسی نہیں کہ اس کے ”دھماکے کا زور صرف نیچے کے رخ“ ہوتا ہو۔ چنانچہ دھماکا ہوا کو بھی ویسی ہی شندی کے ساتھ صدمہ پہنچاتا ہے جیسے کہ زمین اور دیگر ارضی چیزوں کو۔ فرق صرف اتنا ہے کہ ہوا پر جو اثر ہوتا ہے وہ نظر انداز ہو جاتا ہے کیونکہ وہ دائمی نہیں ہوتا۔ اور جب چٹانیں یا فولادی چادیں اس کے صدمہ سے ٹکڑے ٹکڑے ہو جاتی ہیں تو ان پر اس کا اثر

۱۰ Dynamite

۱۱ Torpedo

ہر کسی کو اور ہمیشہ محسوس ہو سکتا ہے -
کارڈائیٹ :-

ایک قسم کی بے دود بارود ۶۵ حصہ دھماکو روٹی ۳۰ حصہ نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) اور ۵ حصہ ویزلین (Vaseline) کو ایسیٹون (Acetone) میں حل کر کے بنائی جاتی ہے - ان چیزوں کے ملانے سے لٹی سی بن جاتی ہے - یہ لٹی بلیمنوں سے بلی جاتی ہے اور پھر چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں کاٹ لی جاتی ہے - جب اس میں سے ایسیٹون (Acetone) بخیر ہو جاتا ہے تو خلد ارٹھوس مادہ باقی رہتا ہے - اسے کارڈائیٹ (Cordite) کہتے ہیں -

یہ دھماکو چیزیں جن کا ذکر کیا گیا ہے بے دود بارود ہیں - ان کے بے دود ہونے کی وجہ یہ ہے کہ جب یہ چیزیں تحلیل ہوتی ہیں تو ان کی تحلیل سے گندک کی بارود کی طرح ٹھوس مادے پیدا نہیں ہوتے بلکہ جیسا کہ مسواتوں سے ظاہر ہے صرف گیسوی مادے پیدا ہوتے ہیں -

کارڈائیٹ (Cordite) کی طرح اور کئی شکلوں کا ڈائنامائٹ (Dynamite) بنایا جاتا ہے - صرف اتنا فرق ہے کہ اور شکلوں کے ڈائنامائٹ میں سوڈیم (Sodium) یا امونیم (Ammonium) کا نائٹریٹ (Nitrate) اور آرہ کا برادہ یا آٹا ملایا جاتا ہے تاکہ دھماکے کی رفتار قابو میں رہے اور معدنی کوئلہ یا کوئی اور معدنی چیز جس کے نکالنے کے لئے اس کا استعمال مقصود ہے ٹوٹ پھوٹ کر ریزہ ریزہ نہ ہو جائے -

سیلولوئڈ

سیلولوئڈ :-

Celluloid

Cordite

وہ دھاکو روٹی جو نائٹریک ٹرشہ کے تعامل سے صرف نامکمل طور پر "نائٹریٹڈ" (Nitrated) ہو، جب کافور اور تھوڑا سا الکوحل (Alcohol) ملا کر بیلنوں میں بیلی جاتی ہے تو اس سے لزوجہ حاملوں بن جاتا ہے۔ پھر اس میں سے جب الکوحل بخیر ہو جاتا ہے تو ایک شفاف بے رنگ چیز باقی رہتی ہے جو خمیرہ کی شکل پر موقی ہے۔ اسے سیلولوئڈ (Celluloid) کہتے ہیں۔ اس خمیرہ کو جب کہ وہ مطلوب ہو بیلن سے بیل بیل کر باریک کاغذ کے سے تختے بنائے جاتے ہیں۔ پھر ان تختوں سے عکاسی (فوٹوگرافی) کی جھلیاں تیار ہوتی ہیں۔ خمیرہ میں رنگ اور مادہ ملا کر اور پھر اسے قالبوں میں رکھ کر اس سے سیاہ سنگے، برشوں کے دتے، چاقوؤں کے سفید دتے وغیرہ بھی بنائے جاتے ہیں۔

کولوڈین :-

کولوڈین (Collodion) بھی اسی دھاکو روٹی کا محلول ہے جس کا ذکر اوپر کی تقریر میں آیا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہ محلول ایسیٹون (Acetone) کی بجائے الکوحل (Alcohol) اور ایٹھر (Ether) کے آمیزہ میں تیار کیا جاتا ہے۔ جب کولوڈین، فولادی سانچوں میں دبا کر نہایت باریک باریک سوراخوں میں سے سوئیوں کی طرح نکالا جاتا ہے تو باریک باریک سوت کی شکل میں نکلتا ہے۔ یہ سوت سوراخوں سے نکلتے ہی خشک ہو جاتا ہے اور چرخوں پر پیٹا جاسکتا ہے۔ جب اس سوت کو کسی قلی میں ڈالتے ہیں تو قلی اسے ڈینائٹریٹ کر دیتی ہے۔ اور پھر وہی ابتدائی روٹی کی ماہیت عود کرتی ہے۔ اب اس تعامل کے بعد جو کچھ حاصل ہوتا ہے وہ ایک طرح کا مصنوعی ریشم ہے۔ اس میں کم از کم اتنی چمک اور شوخی ضرور موجود ہوتی ہے

جتنی کہ اصلی ریشم میں پائی جاتی ہے۔ اور جو رنگ رنگنا چاہیں وہ قبول کر لیتا ہے۔

مشقیں

۱۔ سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) میں نائٹریٹ کو تشخیص کرنے کے لئے جب فیرس کلورائیڈ (Ferrous chloride) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو ان چیزوں میں کیا کیا تعامل ہوتے ہیں؟ ہر تعامل کے لئے مساوات مرتب کرو۔

۲۔ ایک سالمی وزن ہیر نائٹریٹ ترشہ سے کتنے حجم (۶۰ اور ۷۰ مر) کا NO حاصل ہو سکتا ہے؟

۳۔ کیا تم مندرجہ ذیل مرکبات کو سالمی مرکبات پر محمول کر سکتے ہو؟ اپنے جواب کی صحت کے ثبوت میں دلائل بھی بیان کرو:-

۱۔ امونیم ہائیڈروآکسائیڈ (Ammonium hydroxide) -

۲۔ سلفرس (Sulphurous) ترشہ -

۳۔ سوڈیم ٹیٹراسلفائیڈ (Sodium Tetrasulphide) -

۴۔ ۲۰ پر نائٹروجن ٹیٹراآکسائیڈ (Nitrogen tetroxide)

میں سالمات NO₂ اور N₂O₄ کا کیا تناسب ہوتا ہے؟ اسی پیش پر یہ بھی معلوم کرو کہ وزن کا شکل گیس کا کتنا حصہ NO₂ کی شکل میں پایا جاتا ہے۔

۵۔ نائٹروجن ٹیٹراآکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کی تحلیل سے نائٹریٹ آکسائیڈ (Nitric oxide) اور آکسیجن حاصل ہوتے ہیں۔ اس تعامل کے لئے مساوات ترتیب دو۔ اور پھر یہ بھی معلوم کرو کہ ان تینوں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہیں۔

لے ریشم یک طرح کا پروٹین (Protein) ہے جسے کیمیاؤ روٹی سے کوئی تعلق نہیں۔

۶۔ جست اور نائٹریک (Nitric) ٹرشہ کے تعامل سے نائٹریکس آکسائیڈ (Nitrous oxide) کی پیدائش دکھانے کے لئے مساوات مرتب کرو۔

۷۔ کاربن اور نائٹریک ٹرشہ کے تعامل سے نائٹریک آکسائیڈ (Nitric oxide) اور نائٹریکس جن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) کی پیدائش دکھانے کے لئے ایسی مساواتیں ترتیب دو کہ بالکل صحیح ہوں۔

۸۔ نائٹریک ٹرشہ کے لئے جو ترکیبی حنا بطہ تجویز کیا گیا ہے اُس کی صحت پر دلائل بیان کرو۔

۹۔ N_2O_4 اور پانی کے تعامل کو مساوات سے تعبیر کرو۔

۱۰۔ نائٹریٹس (Nitrates) تین طرح پر تحلیل ہوتے ہیں۔ ان میں سے ہر انداز کی تحلیل سے بحث کرو اور ہر انداز کی تعبیر کے لئے ایک ایک مساوات لکھو۔

۱۱۔ جست اور ہلکے نائٹریک ٹرشہ کے تعامل سے جو امونیا پیدا ہوتی ہے اُس کو آزادی کیوں نصیب نہیں ہوتی؟ تم کس طرح ثابت کرو گے کہ وہ پیدا بھی ہوتی ہے یا نہیں؟

۱۲۔ نائٹریک ٹرشہ تانبے اور گندک کو آکسائیڈیز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ ان تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں تیار کرو۔ اور یہ بھی بتاؤ کہ ان مساواتوں کی تیاری میں تم کون کون سا قاعدہ استعمال کرو گے۔

آٹھویں فصل

کرہ ہوائی

اور
ہیلیم کا خاندان

علمی تجربوں میں یہ واقعہ تم نے بہ کثرت دیکھا ہوگا کہ کسی مخصوص سطح پر ہوا کا جتنا دباؤ پڑتا ہے اس کا مقابلہ کرنے کے لئے پارے کا ایک ایسا اُستوانہ درکار ہے جس کی تراش عمودی کا رقبہ اتنا ہی ہو جتنا کہ اُس سطح مخصوص کا رقبہ ہے اور بلندی ۷۰ سمر ہو۔ فرض کرو کہ ہوا کے ایک انتصابی اُستوانہ کی تراش عمودی مربع سمر ہے اور وہ سطح زمین سے لے کر بلندی میں اُس مقام تک چلا گیا ہے جو ہوا کے بخوار تقاضے کی آخری سرحد ہے۔ ہوا کے اس اُستوانہ کا دباؤ پارے کے اُس اُستوانہ کے وزن کا مساوی ہوگا جس میں ۷۰ مکعب سمر پارا موجود ہو۔ اب چونکہ مکعب سمر پارے کا وزن ۱۳۵۶ گرام ہے اس لئے جب پارے کا حجم ۷۰ مکعب سمر ہو تو اس کا وزن ۱۰۳۳۵۶ گرام ہونا چاہئے۔ بناء پر یہ عدد اُس دباؤ کو تعبیر کریگا جو ہوا کے وجود سے روئے زمین پر فی مربع سمر پڑتا ہے۔

اس دباؤ کے کسی اثر پر غور کرنے سے اس کی واقعیت زیادہ واضح اور مبہر ہو سکتی ہے۔ پانی کو ٹین کے ایک ایسے کمزور سے برتن میں رکھ کر جوش دو جس کا ٹنہ بہت تنگ سا ہو۔ دیکھو اس برتن کے بطن سے تمام ہوا خارج ہو جاتی ہے اور اس کی جگہ برتن میں بھاپ بھر جاتی ہے۔ اب اس حال میں کہ جوش جاری ہو برتن کا ٹنہ چست لگاگ سے یک بہ یک بند کر دو۔ اور برتن کے نیچے سے مشعل ہٹا لو۔ پھر واقعات پر غور کرو۔ جب بھاپ کا نکاس جاری تھا تو بھاپ کا دباؤ عملاً وہی تھا جو تجربہ کے وقت گرہ ہوائی کا دباؤ ہے۔ اس لئے برتن پر اندر اور باہر کی طرف سے مساوی دباؤ پڑ رہا تھا۔ لیکن جب مشعل ہٹا لیا تو بھاپ بستگی میں آکر پانی بن گئی۔ اور اندرونی دباؤ اپنی ابتدائی قیمت کی صرف خفیف سی کسر رہ گیا۔ اور بیرونی دباؤ اب بھی وہی (یعنی اکرہ ہوائی) ہے جو پہلے تھا۔ اس لئے اگر برتن کمزور ہے تو اس دباؤ کے اثر سے ضرور ہے کہ وہ ٹوٹ جائے۔

گرہ ہوائی کے اجزاء

- ہوا کے اجزاء تین اقسام پر مشتمل ہیں :-
- ۱۔ وہ جن کے تناسب تقریباً مستقل ہیں۔ چنانچہ اس جماعت میں آکسیجن، نائٹروجن اور ہیلیم (Helium) کے خاندان کی غیر عامل گیسیں شامل ہیں۔
 - ۲۔ وہ جن کے تناسب تغیر پذیر رہتے ہیں۔ یہ جماعت کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور آبی بخار اور گرد و غبار پر مشتمل ہے۔
 - ۳۔ وہ جو اتفاقی ہیں۔ مثلاً شہروں کی ہوا میں

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہائیڈروجن سلفائیڈ
(Hydrogen Sulphide) وغیرہ -

اجزاء جن کا تناسب مستقل ہے :-

ہوا میں جو آکسیجن موجود ہے اُس کی تخمین کے لئے ہم جلتی ہوئی فاسفورس (Phosphorus) سے کام لے سکتے ہیں۔ چنانچہ برتن کے اندر محدود ہوا میں فاسفورس جلا کر ہم معلوم کر سکتے ہیں کہ کتنی گیس باقی رہ گئی ہے۔ لیکن اس قاعدہ سے تخمین کی اُس نزاکت تک پہنچنا ممکن نہیں جو علمی تخمین کے لئے نہایت ضروری ہے۔

ہاں اگر فاسفورس کے بلی استراق کی بجائے اُس کے خفی استراق سے کام لیا جائے تو اس صورت میں البتہ اچھے خاصے صحیح نتائج مرتب ہو سکتے ہیں۔ اس مطلب کے لئے فاسفورس کی ٹلی تار کی جالی (شکل ۲۵) میں پیٹ کر استعمال کی جاسکتی ہے۔ لیکن وہ آکسیجن کو آہستہ آہستہ جذب کرتی ہے۔ اس لئے بہتر یہ ہے کہ بہت سی فاسفورس باریک تار کی شکل میں استعمال کی جائے۔ اس صورت میں آکسیجن کے سامنے فاسفورس کی بہت سی سطح آجاتی ہے اور حیز تعامل وسیع ہو جاتا ہے۔ اس لئے تجربہ چند ثانیوں میں ختم ہو سکتا ہے۔



شکل ۲۵

اور چونکہ اتنی خفیف سی مدت میں گرہ ہوائی کی پیش اور اُس کے دھاؤ کو کسی قابل لحاظ تغیر کی حدت نہیں ملتی اس لئے یہ قاعدہ اچھے خاصے صحیح نتائج

پیدا کر دیتا ہے۔ تجربہ کے دوران میں فاسفورس کے کئی ایک آکسی (Oxy) ترکیب بنتے ہیں۔

ہوا کے مستقل اجزاء کی تخمین میں تانبے سے بھی کام لیا گیا ہے۔ چنانچہ گرم کئے ہوئے تانبے پر جب ہوا گزاری جاتی ہے تو ہوا کی آکسیجن، تانبے کے ساتھ ترکیب کھائی جاتی ہے جس سے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) بنتا ہے۔ اب اگر تانبے کا وزن معلوم ہے تو کیوپرک آکسائیڈ کے وزن سے آکسیجن کا وزن معلوم ہو سکتا ہے۔ اور ہوا کا جو حصہ تانبے کے تعامل سے بچ گیا ہے وہ نائٹروجن اور آرگن (Argon) وغیرہ پر مشتمل ہونا چاہئے۔ اس مابقا کا حجم دریافت کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

ہوا کے تجزیہ میں ایک اور قاعدہ سے بھی کام لیا جا سکتا ہے۔ اور یہ قاعدہ گیسوں کے تجزیہ میں بہت عام استعمال ہوتا ہے۔ اس قاعدہ کی اجمالی سی صورت یہ ہے کہ معلوم حجم کی ہوا، پوٹاشیم پائیروگلیٹ (Potassium pyrogallate) کے قلعی محلول میں سے گزاری جائے۔ یہ محلول آکسیجن کو فوراً جذب کر لیتا ہے۔ اور پھر حجم کی کسی سے صرف شدہ آکسیجن کے حجم پر استدلال ہو سکتا ہے۔

گہری کانوں سے، کوہستانی بلندیوں سے، سطح سمندر سے، اور خطِ بری کے اندرونی ممالک سے، ہوا لے لے کر یہ تجربے کئے گئے ہیں۔ اور ہر حال میں یہی معلوم ہوا ہے کہ ہوا کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے اس کے ساتھ آکسیجن کا تناسب اچھا خاصا مستقل ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ تناسب میں اختلاف قطعاً ناپید ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ تناسب میں اس حد تک کے اختلافات پائے جاتے ہیں کہ وہ باسانی محسوس ہو سکتے ہیں۔ لیکن یہ اختلافات محض مقامی اثرات کا نتیجہ متصور

ہو سکتے ہیں اور ہماری بحث گروہ ہوائی کی ہیئت مجموعی سے متعلق ہے۔

خشک ہوا میں آکسیجن کا فی صدی تناسب ۲۱.۲۶ تا ۲۱.۰۰ کے بین ہیں۔ ان میں سے آخری قیمت یعنی ۲۱.۰۰ ہوا کی طبعی حالت میں آکسیجن کے فی صدی تناسب کو تعبیر کرتی ہے۔

آکسیجن کو نکال لینے کے بعد ہوا کا جو حصہ باقی رہ جاتا ہے وہ جب اس گرم کی ہوئی نلی میں آہستہ آہستہ گزارا جاتا ہے جس میں میگنیشیم (Magnesium) رکھا ہو تو نائٹروجن اس دھات کے ساتھ ترکیب لگھا کر ٹھوس نائٹرائڈ (Nitride) Mg_3N_2 بنا دیتی ہے۔ اور اس تعامل کے بعد فی لیٹر صرف ۱۰ مکعب سمرگیس باقی رہ جاتی ہے۔ یہ بالقاء آرگن (Argon) ہے جس میں جمما ۱.۵ فی صدی ہیلیم (Helium) کے خاندان کی گیسیں ہوتی ہیں۔

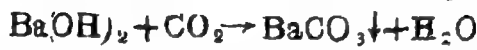
صحیح تخمین سے یہ نتیجہ مرتب ہوا ہے کہ خشک ہوا میں ۰.۴ تا ۰.۶ فی صدی نائٹروجن اور ۰.۹ تا ۱.۰ فی صدی آرگن (Argon) پائی جاتی ہے۔

وہ گیسیں اجزاء جن کی مقدار متغیر ہے:-

آبادی سے دور کی ہوا میں ۳ حصہ فی ۱۰,۰۰۰ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہوتا ہے۔ شہروں کی ہوا میں یہ گیس مرکب ۶ تا ۷ حصہ فی ۱۰,۰۰۰ پایا جاتا ہے۔ اور ایسے مکانوں میں جو انسانوں سے بھرے ہوئے ہوں اور ان کی ترویج کا انتظام ناقص ہو اس کا تناسب ۵۰ حصوں تک

بھی پہنچ جاتا ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا وجود تشخیص کرنے کی آسان تدبیر یہ ہے کہ اُتھلے برتن میں بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) کا محلول لے کر ہوا میں رکھ دیا جائے۔ تھوڑی سی دیر میں محلول کی سطح پر بیریم کاربونیٹ (Barium carbonate) کی تہ بن جاتی ہے:-



اسی تعامل سے کتنی تخمین میں بھی کام لیا جاتا ہے۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) کے معلوم الار تکاز محلول میں آہستہ آہستہ معلوم انجم ہوا گزاری جاتی ہے اور تعامل سے بچے ہوئے بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) کی مقدار بقاعدہ معاشرت معلوم کر لی جاتی ہے۔

ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کئی ماخذوں سے آتا ہے چنانچہ:-

۱۔ نباتی اور حیوانی مادہ کے سڑنے سے پیدا ہوتا ہے اور ہوا میں حل جاتا ہے۔ اس قسم کے مادہ کا کاربن بیشتر دقیق نباتی نامیات کی وساطت سے آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتا ہے۔

۲۔ معدنی کوئلے اور لکڑی، وغیرہ کے احتراق سے پیدا ہوتا ہے۔ روئے زمین پر سالانہ تقریباً ایک ارب تیس کروڑ ٹن کوئلہ جلتا ہے۔ اور اتنے کوئلے سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے وہ وزن اس سے تقریباً تین گنا ہونا چاہئے۔ لیکن یہ مقدار بااں ہمہ عظمت

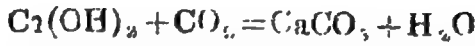
کاربن ڈائی آکسائیڈ کی اُس مقدار کا صرف چھ سوواں حصہ ہے جو کُرُہ ہوائی میں موجود رہتی ہے۔
۳۔ حیوانی تنفس سے بھی پیدا ہوتا ہے۔ یہ اُس کاربن کے آکسائیڈیشن کا نتیجہ ہے جو ہر شکل غذا حیوانی جسم میں جاتا ہے۔

۴۔ زمین کے اندر سے بھی نکلتا ہے۔ چنانچہ آتش فشاں پہاڑوں کی آتش فشانی کے دوران میں زمین کے اندر سے بہ مقدار کثیر آتا ہے۔ آتش فشاں پہاڑوں کے علاوہ بعض دیگر مقامات پر بھی زمین سے خارج ہوتا ہے۔
یہ تمام ماحذ چونکہ برابر جاری ہیں اس لئے ضروری ہے کہ ہوا میں اس گیس کا تناسب آہستہ آہستہ اور مسلسل بڑھتا چلا جائے۔
لیکن دوسری طرف نباتات کا فعل بھی جاری ہے۔ چنانچہ نباتات اس گیس کو ہوا سے ویسے ہی تسلسل کے ساتھ لیتے جاتے ہیں اور اپنی غذا کے طور پر کام میں لاتے ہیں۔

یہ واقعہ بھی لحاظ کے قابل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حل پذیر ہے۔ اس لئے وہ سمندر کے پانی میں بذاتہ حل شدہ بھی پایا جاتا ہے اور $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ کی شکل میں بھی ملتا ہے۔ اور ہوا کی بہ نسبت سمندر میں اس کی مجموعی مقدار بہت زیادہ ہے۔

یہ دونوں باتیں ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے اجتماع کی مانع ہیں۔ یعنی اس کی کچھ مقدار نباتات کی غذا بنتی جاتی ہے اور کچھ مقدار پانی میں حل ہو ہو کر سمندر میں پہنچتی جاتی ہے یا خود سمندر ہی کے پانی میں حل ہوتی جاتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب اچھا خاصا مستقل رہتا ہے۔

تنفس کی اس ہوا میں جو پھیپھڑوں سے ہو کر آتی ہے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی موجودگی اس طرح ثابت کی جا سکتی ہے کہ یہ ہوا نلی کے ذریعہ کیلسیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Calcium hydroxide) کے محلول یعنی پُچونے کے پانی میں پھونکی جائے۔ چنانچہ اس طرح کیلسیم کاربونیٹ CaCO_3 (Calcium Carbonate) کی ترسیب ہوتی ہے:-



ہر سانس میں ہم تقریباً ۵۰۰ کعب سمر ہوا اپنے پھیپھڑوں میں لے جاتے ہیں۔ یا یوں کہو کہ فی ساعت $\frac{1}{4}$ کعب میٹر ہوا ہمارے پھیپھڑوں میں پہنچتی ہے۔ پھیپھڑوں میں جا کر ہوا کی کچھ آکسیجن ہمارے جسم میں رد جاتی ہے۔ اور اس ہوا میں آکسیجن کا تناسب ۲۱ سے گھٹ کر ۱۶ پر آ جاتا ہے۔ اس کے معاوضہ میں ہم اس ہوا میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا کچھ اضافہ کر دیتے ہیں۔ جس سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب جو آبادی ہے دور کی ہوا میں ۰.۰۳ فی صدی ہے تنفس کی ہوا میں ۴ فی صدی تک پہنچ جاتا ہے۔ یہ ہوا جتنے کے شعلہ کو شکل کر دیتی ہے جس کی وجہ یہ ہے کہ اس قسم کے شعلہ کو قائم رکھنے کے لئے ہوا میں کم از کم ۱۸.۵ فی صدی آکسیجن ہونی چاہئے۔ لیکن جب تک آکسیجن کا تناسب گھٹ کر تقریباً ۱۰ فی صدی پر نہ آجائے ہوا حیوانی زندگی کو قائم رکھ سکتی ہے۔

آبی بخار کا تناسب ہمیشہ بدلتا رہتا ہے۔ جب ہوا ٹھنڈی ہو جاتی ہے تو یہ بخار جم کر ننھے ننھے سے قطروں کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ اور اس طرح کھڑ اور بادل بن جاتے ہیں۔ چنانچہ ہوا کے بالائی طبقوں میں ہوا کی تہریل سے اس قسم کے واقعات بہ کثرت پیش آتے رہتے ہیں۔ اگر بخار کی بستگی برابر جاری رہے

تو یہ قطرے بڑے ہوتے جاتے ہیں اور آخر میٹھ کی بارش شروع ہو جاتی ہے۔ دوسری طرف جب موسم میں گرمی ہوتی ہے تو سطح زمین، دریاؤں، جھیلوں اور سمندروں کا پانی بخار کی شکل اختیار کرنے لگتا ہے۔ اور اس طرح ہوا میں اس کی مقدار بڑھتی جاتی ہے۔

امونیئم نائٹریٹ (Ammonium nitrate)، نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ اور امونیا (Ammonia) کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔ یہ امونیا حیوانی مادہ کے سڑنے کا نتیجہ ہے اور نائٹریک ٹرٹھ بجلی کے طوفانوں میں نائٹروجن اور آکسیجن کے باہم ترکیب کھانے سے بنتا ہے۔ چنانچہ برقی آنجنھن، نائٹروجن ٹیٹرا آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) پیدا کرتے ہیں۔ اور یہ آکسائیڈ (Oxide) پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر نائٹریک ٹرٹھ بنا دیتا ہے۔

مرطوبیت :- ہوا میں جو رطوبت موجود ہوتی ہے اس کو معرّف کرنے کے لئے عموماً مرطوبیت اضافی سے کام لیا جاتا ہے۔ اور اضافت کے لئے رطوبت کی اس مقدار کو معیار قرار دیا گیا ہے جو ہوا کو سیر کر دینے کے لئے درکار ہوتی ہے۔ کھلی ہوا کو سیری کی حالت فی الواقع کبھی بھی میسر نہیں آتی۔ لیکن جب اس کا کچھ حصہ پانی کے اوپر کسی برتن میں محدود کر دیا جاتا ہے تو وہ بہت جلد سیر ہو جاتا ہے۔ اس وقت مرطوبیت ۱۰۰ فی صدی ہوتی ہے۔ کسی تپش پر سیری کی حالت میں آبی بخار کا جتنا دباؤ ہوتا ہے اگر اسی تپش پر آبی بخار کا جزئی دباؤ ۵۰ ہو تو اس صورت میں یوں کہا جاتا ہے کہ مرطوبیت ۵۰ ہے۔ گرہ ہوائی کی مرطوبیت باعتبار اوسط ۶۶ فی صدی رہتی ہے۔

۱۸ ہر (۶۴ s ۶۴ ف) پر سیری کی حالت میں پانی کا بخاری دباؤ ۱۵ s ۱۵ ہر ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ ۱۸ ہر پر

مرطوبیت سے سیر شدہ (۱۰۰ فی صدی مرطوبیت کی) ہوا میں جسماً $\frac{۱۵.۶}{۲۰}$ یعنی تقریباً ۲ فی صدی آبی بخار ہونا چاہئے۔ اگر یہ ہوا ۰.۴۲ (۳۲ ف) تک جہاں سیری کا بخاری دباؤ صرف ۶.۴۷ ہوتا ہے، ٹھنڈی کر دی جائے تو چونکہ اس ہوا میں سرف $\frac{۴.۶}{۶۰}$ یعنی ۰.۰۷۶ فی صدی مرطوبیت سمٹا سکتی ہے اس لئے ضروری ہے کہ باقی مرطوبیت جم کر گہریا بادل کی شکل اختیار کر لے۔ دونوں صورتوں کا فرق فی مکعب میٹر ۱.۰۴ مکعب سمر (۴.۵ گرام) پانی ہے۔

اگر صحیح طور پر معلوم کرنا ہو کہ ہوا کے کسی معلوم حجم میں پانی کا تناسب کیا ہے تو اس کی بہترین تدبیر یہ ہے کہ یہ ہوا ایسی نلیوں میں آہستہ آہستہ گزاری جائے جن میں کیلشیم کلورائیڈ (Calcium chloride) یا فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرٹشہ بھر دیا گیا ہو۔ ان نلیوں کے وزن میں جو اضافہ ہو جائیگا وہ اُس پانی کا وزن متصور ہونا چاہئے جو ہوائے مذکور سے خشکندہ عامل نے لے لیا ہے۔

مرطوبیت کے تناسب کی تخمینہ کے لئے یہ صورت بھی اختیار کی جاسکتی ہے کہ ہوا اُس تپش (نقطہٴ شبنم) تک ٹھنڈی کر دی جائے جس پر اُس کے سیر کر دینے کے لئے اُس کی موجودہ مرطوبیت کافی ہو اور اس تپش کا نشان لے لیا جائے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس تپش میں اگر ذرا سا بھی تنزل ہوگا تو اس بننا شروع ہو جائیگی۔ بناء بریں اس واقعہ کو ہم تپش مذکور کی تعیین کے لئے علامت قرار دے سکتے ہیں۔ مثلاً اگر ۱۸° حر پر کی ہوا کو نقطہٴ شبنم پر لانے کے لئے ۱۱° حر تک ٹھنڈا کرنا پڑتا ہے تو اس ہوا میں آبی بخار کا دباؤ ۸.۵ و ۹ ممر ہے (دیکھو ضمیمہ)۔ اگر یہ ہوا ۱۸° حر پر سیر شدہ ہوتی تو اس میں آبی بخار کا جزئی دباؤ

۴۵ ام ہونا چاہئے تھا۔ اس لئے صورتِ مذکورہ میں مرطوبیت اضافی $\frac{9.5}{15.5}$ یعنی ۶۳ و ۶ فی صدی ہے۔

ترویج :- جب ہوا بہت مرطوب ہو جاتی ہے تو انسانی طبیعت کو ایک طرح کی تکلیف اور بے چینی محسوس ہونے لگتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ مرطوب ہوا خشک ہوا کی بہ نسبت ہلکی ہے۔ کیونکہ مرطوب ہوا میں ایسے سالمات (H_2O) نے جن کا اضافی وزن ۱۸ ہے اپنے مساوی التعداد آکسیجن اور نائٹروجن کے سالمات کی جگہ لے لی ہوتی ہے۔ اور آکسیجن اور نائٹروجن کے سالمات کے اضافی وزن علی الترتیب ۳۲ اور ۲۸ ہیں۔ لیکن اس قسم کی ہوا میں جو تکلیف اور بے چینی محسوس ہوتی ہے اس کی علامت کچھ اور ہے۔ اس علت کو سمجھنے کے لئے واقعات ذیل پر غور کرو:-
ہضم شدہ غذا جو دورانِ خون میں خون کے ساتھ ساتھ

پھپھڑوں میں پہنچتی ہے اس کے آکسیدیشن (Oxidation) سے حرارت پیدا ہوتی ہے۔ اور صحت کے لحاظ سے ہمارے جسموں کے لئے ضروری ہے کہ $98.6^{\circ}F$ (۳۷.۰۰) پر رہیں۔ جب اس تپش میں ایک درجہ کے چند اعشار کا بھی اضافہ ہو جاتا ہے تو بے چینی محسوس ہونے لگتی ہے۔ غذا کے آکسیدیشن (Oxidation) سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کا کچھ حصہ تو ہمارے جسم کی سطح پر سے بطریق اشعاع ہمارے ارد گرد کی فضاء میں منتشر ہوتا رہتا ہے لیکن حرارتِ غریزی کے اقتدار کا اصلی انتظام اس آبی تبخیر کا نتیجہ ہے جو ہمارے جسم کی جلد میں سے رطوبت کو لاحق ہوتی رہتی ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ ہر پر جب اگر گرم پانی بخار کی شکل اختیار کرتا ہے تو وہ حرارت بمقدار ۵۴۰ حرارہ اپنے ساتھ لے جاتا ہے۔ اس لئے اگر تبخیر کے وقت مجموعی حیثیت سے پانی کی تپش ۳۷ ہر ہو تو اگر گرم پانی کی تبخیر سے مابقی

حرارت میں $520 + (100 - 34)$ یعنی 603 حرارہ کی کمی ہو جانا چاہئے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایک اونس ($\frac{1}{16}$ ۲۸ گرام) پانی کی بتخیر سے 945 کلوگرام (یعنی 148 پونڈ) پانی کی (پاگوشت کی کہ وہ بیشتر پانی ہی پر مشتمل ہے) پیش میں۔ بلکہ ہر (تقریباً 45 و ف) کا تنزل امر لازم ہے۔

پس مرطوب ہوا میں جو بے چینی محسوس ہوتی ہے اس کا اصلی سبب یہ ہے کہ ایسے وقت میں ہوا آبی بخار سے تقریباً سیر ہو چکی ہوتی ہے۔ اس لئے جسم کے پانی کی بتخیر رک جاتی ہے۔ اور چونکہ بتخیر ہی دفیئہ حرارت کا اصلی ذریعہ ہے اس لئے جسم میں حرارت کا اجتماع شروع ہو جاتا ہے اور اس حرارت سے تکلیف محسوس ہونے لگتی ہے۔

اس تقریر سے معلوم ہو سکتا ہے کہ ہوا کی خوبی، مرطوبیت اضافی پر موقوف ہے۔ اور مرطوبیت اضافی کی تخمین سے ہم ہوا کی خوبی اور عدم خوبی کا اندازہ کر سکتے ہیں۔

سردی کے موسم میں سرد اور اس لئے مقابلہ خشک، ہوا مکان کے کمرے میں آتی ہے اور وہاں آکر گرم ہو جاتی ہے۔ لہذا اس ہوا کی مرطوبیت اضافی اور گھٹ جاتی ہے۔ اور بتخیر بہت تیز ہو جاتی ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ ہمیں سردی کی تکلیف محسوس ہونے لگتی ہے۔ موسم گرما کا اثر اس کے برعکس ہے۔ چنانچہ باہر کی ہوا اس موسم میں کمرے کی پیش کے اعتبار سے پہلے ہی تقریباً سیر شدہ ہوتی ہے۔ اس لئے اگر ترویج کے انتظام سے وہ جلد جلد بدلتی نہ رہے تو کمرے کے اندر جو لوگ موجود ہوں ان کے جسموں کی رطوبت اس ہوا کی مرطوبیت کو اور بڑھا دیتی ہے۔ اور اس طرح مزید بتخیر رک جاتی ہے یا کم از کم سُست ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر ہے سردی کے

موسم میں تبخیر کی سرعت ستاتی ہے اور گرمی کے موسم میں تبخیر کی تسستی تکلیف دیتی ہے۔

اس سلسلہ میں یہ بات خصوصیت سے نگاہ میں رہنی چاہئے کہ ہوا خواہ مسلسل طور پر حرکت میں کیوں نہ ہو اس کا وہ طبقہ جس کو ہمارے جسم سے الصاق حاصل ہوتا ہے اس کی حرکت کو ہمارے جسم کی رگڑ روک دیتی ہے۔ اس لئے سطح جسم کے پاس ہوا کا ایک پتلا سا ساکن طبقہ پیدا ہو جاتا ہے جو بہت جلد ہمارے جسم کی پیش پر پہنچ جاتا ہے اور اس پیش پر وہ ہمارے جسم کی رطوبت سے سیر بھی ہو جاتا ہے۔ اس ساکن طبقہ میں سے پانی کے سالمات صرف بہ طریق انتشار ہی خارج ہو سکتے ہیں۔ اور خروج کا یہ طریق یقیناً بہت سست ہونا چاہئے۔ اس لئے گرمی کے موسم میں پنکھے کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چنانچہ پنکھا تازہ ہوا تو نہیں لا سکتا لیکن ہوا کے اس مرطوب سیر شدہ ساکن طبقہ کو ہمارے جسم کے پاس سے ہٹا دیتا ہے۔ اور اگر وہ اس کے کلی دفعیہ پر قادر نہ بھی ہو تو کم از کم اس کو رقیق تو ضرور کر دیتا ہے۔ اس طرح وہ فاصلہ بہت کچھ گھٹ جاتا ہے جو پانی کے سالمات کو انتشار محض سے طے کرنا پڑتا ہے اور طبقہ مذکور کی

لہٰذا اس تصور سے حل ہوتے ہوئے نمک کے واردات کا ادراک بھی بخوبی ہو سکتا ہے۔ حل ہوتے ہوئے نمک کی سطح پر سیر شدہ محلول کا طبقہ بن جاتا ہے۔ حل شدہ نمک کے سالمات صرف بہ طریق انتشار اس طبقہ سے باہر جا سکتے ہیں۔ اور جب تک وہ اس طبقہ کو نہ چھوڑ دیں نا حل شدہ حصہ کے سالمات کو جگہ نہیں مل سکتی۔ لیکن مائع میں انتشار بہت تسستی کے ساتھ بروئے کار آتا ہے۔ اس لئے نمک بہت آہستہ آہستہ حل ہوتا ہے۔ پھر جب ٹھوس اور مائع کو ملا دیا جاتا ہے تو مائع کی حرکت سے یہ ساکن طبقہ جڑ اپنی جگہ سے ہٹ جاتا ہے اور اس طرح طبقہ محیط کے رقیق ہو جانے سے وہ فاصلہ جو سالمات کو محض بہ طریق انتشار طے کرنا پڑتا ہے وہ بہت گھٹ جاتا ہے اور حل کا عمل تیز ہو جاتا ہے۔

سیری ٹوٹ جاتی ہے۔

جن کمروں میں ترویج کا انتظام اچھا نہیں ہوتا اُن کی ہوا مُضر صحت ہوتی ہے۔ اب سے پہلے تنفس سے پیدا شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو اس واقعہ کی علت قرار دیا جاتا تھا۔ لیکن اس قسم کے کمروں میں اس گیس کا جو تناسب پایا جاتا ہے وہ اتنا کافی نہیں ہوتا کہ اُس سے کوئی ضرر متصور ہو۔ اس لئے بعد میں اس خیال سے ہٹ کر یہ گمان قرین قیاس معلوم ہوا کہ جسم میں سے تنفس کے ذریعہ نہایت زہریلے مرکبات کے کچھ شائبے نکلتے ہیں اور وہی برہم زن عافیت ہیں۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ اب تک کوئی بھی ایسے زہروں کا وجود ثابت نہیں کر سکا۔

ان تقریروں میں جو کچھ بیان ہوا ہے اُس سے ظاہر ہے کہ مکانوں کی ترویج کی غرض و غایت حسبِ ذیل ہے:-

ا۔ باہر سے تازہ ہوا اندر لانا۔

ب۔ ہوا کو حرکت میں رکھنا۔

ج۔ مطوبیت کو اس حال پر قائم رکھنا کہ وہ

ضرورت سے زیادہ ہونے پائے نہ کم۔

ہوا کا گرد و غبار:-

آفتاب کی شعاعیں تاریک کمرے میں آتی ہیں تو وہ بخوبی دکھائی دیتی ہیں۔ اس واقعہ کی اصلیت یہ ہے کہ ہوا میں گرد و غبار اُڑ رہا ہوتا ہے۔ ضیاء اس کے ذرات سے ٹکرا کر منعکس ہوتی ہے اور اس طرح اس کا رستہ ہماری نگاہ میں روشن ہو جاتا ہے۔ گرد و غبار ماہیت اور مقدار کے اعتبار سے مختلف مقیامات پر مختلف ہوتا ہے۔ بحکمِ عموم ہم اس کو دو قسموں میں تقسیم کر سکتے ہیں:-

۱ - غیر نامیاتی

ب - نامیاتی

غیر نامیاتی گرد و غبار عموماً چُونے کے پتھر اور مٹی کے ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس میں ایندھن کے نامکمل احتراق کا پیدا کیا ہوا دھواں بھی شامل ہو جاتا ہے۔ کارخانوں کی ہوا میں شیشہ، فولاد، گچ، اور دیگر اشیاء کے ذرات بھی آجاتے ہیں۔

نامیاتی گرد و غبار دو طرح کا ہے۔ ایک ٹھنڈا اور دوسرا فندہ۔

مردہ گرد و غبار کوئلے کے، اور گھروں اور گلیوں کے فضلات کے، ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ رُدن، اُون، اور گھاس پات، وغیرہ کے ننھے ننھے سے ذرے بھی ہوا میں اُڑتے پھرتے ہیں۔ غرض رُدن زمین پر جتنی مردہ چیزیں اس قسم کی ہیں کہ وہ گھس پس کر لکے لکے باریک ذرات میں تقسیم ہو جاتی ہیں ان سب کا کچھ نہ کچھ حصہ اُڑ اُڑا کر ہوا میں پہنچ جاتا ہے۔

زندہ گرد و غبار زیرہ دانوں پر کھنکھناتے ہوئے کی طرح کے گرد و غبار پر مشتمل ہوتا ہے۔ ہوا میں اس قسم کے جراثیم کی موجودگی کا ایک بین ثبوت یہ ہے کہ وہ مایعات جو غذا کا کام دیتے ہیں اگر وہ کبھی چند دقیقوں کے لئے ہی ہوا میں کھول کر رکھ دئے گئے ہوں تو اس کے بعد وہ بہت جلد مٹنے لگتے ہیں۔ بعض جراثیم کا یہ حال بھی ہے کہ جب حیوانی جلد کے کسی ایسے مقام پر بیٹھ جائے جس کو کٹ کر یا جل کر زخمی ہو گیا ہو تو اس مقام پر وہ بیماری پیدا کر دیتے ہیں۔ اگر اس قسم کے جراثیم سے تعدیہ ہو چکا ہو تو اس کے دفعیہ کے لئے

کوئی ایسی چیز استعمال کرنا چاہئے جو دافعِ تعدیہ متصور ہو۔ مثلاً ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) ان جراثیم کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے فنا کر دیتا ہے۔ لیکن بہتر یہ ہے کہ جب تک مقامِ ماؤف پر نئی جلد نہ پیدا ہو جائے حفظِ ماتقدم کی تدبیر پر عمل کیا جائے۔ حفظِ ماتقدم کے لئے پٹرولیم (Petroleum) ایک عمدہ چیز ہے۔

یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ کھیتوں کی زمین اگر اپنی طبعی حالت میں ہو تو اُس میں فی مکعب سمر تقریباً ۱۰۰،۰۰۰ خرد بینی نامیات ہوتے ہیں۔ دریا کے اچھے نامقطر پانی میں ۶،۰۰۰ تا ۲۰،۰۰۰ فی مکعب سمر پائے جاتے ہیں۔ اور خالص ہوا میں صرف ۴ تا ۶ فی لیٹر ملتے ہیں۔

صُراحیوں میں اگر ایسی ہوا بھرنا ہو کہ اُس میں گرد و غبار نہ ہو تو یہ مطلب اس طرح حاصل ہو سکتا ہے کہ صُراحی کے ساتھ جوڑی سی نلی جوڑ دی جائے اور نلی کے اندر ۱۲-۱۵ انچ تک روٹی بھر دی جائے۔ پھر ایک اور نلی کے رستے صُراحی کی ہوا اس طرح کھینچی جائے کہ صُراحی میں اس کی جگہ لینے کے لئے باہر کی ہوا روٹی میں سے ہو کر آئے۔

ایٹکن نے ثابت کیا ہے کہ رطوبت کو بستی میں لانے کے بارے میں اس طور پر تقطیر کر لی ہوئی ہوا معمولی ہوا کی بہ نسبت مختلف سلوک کرتی ہے۔

جب مرطوب ہوا یہاں تک ٹھنڈی کر دی جاتی ہے کہ اُس میں آبی بخار کی مقدار اُس حد سے زیادہ ہو جاتی ہے

۱۰ دیکھو ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons)

Aitkin

۱۱

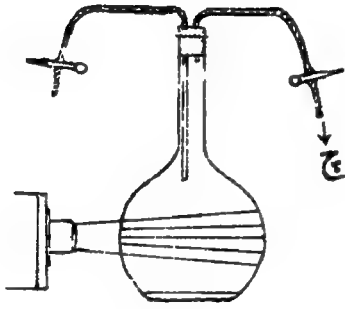
جو موجودہ تپش پر اُس کے سیر کر دینے کے لئے درکار ہے تو زائد رطوبت بشتگی میں آ جاتی ہے۔ عموماً اس بشتگی کا انداز یہ ہوتا ہے کہ مائع پانی کے ننھے ننھے ذرات کا ایک انبوہ پیدا ہو جاتا ہے اور بہتیت مجموعی کُہر کی شکل میں نظر آتا ہے۔ ہوا گرد و غبار سے پاک ہو تو اُس میں یہ خاصیت قطعاً نہیں ہوتی۔ چنانچہ اس قسم کی ہوا جب آبی بخار سے سیر ہو جاتی ہے اور پھر ٹھنڈی ہوتی ہے تو اس میں کُہر کا کوئی شائبہ نمودار نہیں ہوتا۔ زائد رطوبت بتدریج برتن کی دیواروں پر اور اُن مادی چیزوں پر جو برتن کے اندر موجود ہوں پانی ہو کر بیٹھ جاتی ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ گرد و غبار کے ذرات ہوا میں رطوبت کی بشتگی کے لئے مراکز کا کام دیتے ہیں۔ جب ہوا میں گرد و غبار موجود نہیں ہوتا تو آبی بخار کو اجتماع کے لئے مناسب اور ضروری مراکز میسر نہیں آتے۔ اور اس لئے پانی کی اُس کے معمولی انداز سے ترسیب نہیں ہوتی۔

چونکہ تمام کُہر ہوائی میں گرد و غبار موجود ہے اس لئے ابر و باراں اور کُہر کے مناظر پیدا ہوتے رہتے ہیں۔ اگر ہوا گرد و غبار سے قطعاً پاک ہوتی تو ان مناظر کی پیدائش ممکن نہ تھی۔ اس صورت میں جب ہوا ٹھنڈی ہو کر سیری کی حد سے آگے بڑھتی تو اُس کی زائد رطوبت اشجار و اجمار کی سطحوں پر مکانات کی دیواروں اور چھتوں پر حیوانات اور نباتات کے اجسام پر اور خود روئے زمین پر جم جم کر ہوا کو اپنے بار سے ہلکا کر دیتی۔ اور سائبان یا چھتری وغیرہ سے کوئی حفاظت میسر نہ آتی۔

معمولی ہوا میں کُہر کا پیدا ہونا اور اُس ہوا میں جو

گرد و غبار سے پاک کر لی گئی ہو اس کا پیدا نہ ہونا تاریک کمرے میں تجربہ آسانی دکھایا جاسکتا ہے۔ اس مطلب کے شکل ۳۶ کے آلات سے کام لے سکتے ہیں۔ صراحی میں کچھ پانی ہونا چاہئے کہ صراحی کے اندر ہوا کو سیر کر دے۔ صراحی کی ہوائی سیج کے رستے چوس کر کھینچ لو تو



شکل ۳۶

صراحی کے اندر کی سیر شدہ ہوا پھیل جاتی ہے اور اس طرح ٹھنڈی ہو جاتی ہے۔ اب اگر صراحی میں ہوا معمولی ہو تو اس میں فوراً کھربندوار ہوتا ہے اور تیز روشنی کی شعاع سے بخوبی نظر آتا ہے۔ لیکن اگر صراحی کی ہوا گرد و غبار سے پاک

ہو تو اس میں کھربندوار کوئی شائبہ محسوس نہیں ہوتا۔ ہاں اگر صراحی کی صاف اور خالص ہوا میں کچھ دھواں داخل کر دیا جائے تو پھر اس میں فوراً کھربندوار جاتا ہے اور غیر معمولی طور پر کشیف بنتا ہے۔

معمولی ہوا کو اگر ایسی ہوا سے ہلکا دیا جائے جو گرد و غبار سے پاک ہو پھر اس آمیزہ میں کھربندوار پیدا کیا جائے اور بیٹھنے ہوئے قطرے خوردبین کی مدد سے گن لئے جائیں، تو اس طرح تخمینہ ہو سکتا ہے کہ ہوا میں گرد و غبار کے ذرات کی تعداد کیا ہے۔ مشاہدوں سے ثابت ہے کہ مینہ ہوا سے گرد و غبار کا بہت سا حصہ دور کر دیتا ہے اور پسینے اور احتراق سے اس کے ذرات کی تعداد بڑھتی جاتی ہے۔ شہروں

کی ہوا میں جو کھڑ زیادہ کثرت سے پیدا ہوتا ہے اُس کی یہی توجیہ ہے۔
ہوا میں گرد و غبار کے ذرات کی تعداد فی مکعب سمر
حسب ذیل ہے :-

۳۲۰۰۰	باہر بارش میں
۱۳۰۰۰	باہر جب کہ بارش نہ ہو
۱۸۶۰۰۰	کمرے میں
۵۴۲۰۰۰	کمرے میں چھت کے قریب
۳۰۰۰۰۰	بنسنی شعلہ کے اوپر کی ہوا میں

ہوا آمیزہ ہے

ہوا متقدمین کے نزدیک عنصر متصور تھی۔ اس مغالطہ
کی وجہ یہ تھی کہ وہ ہوا کے اجزاء کو تعیناً شخص نہ کر سکے۔ ہوا
کے اجزاء کی تشخیص اٹھارہویں صدی کا واقعہ ہے۔ جب یہ اجزاء
شخص ہو گئے تو پھر عناصر میں ہوا کا شمول ممکن نہ تھا۔ پس ظاہر
ہے کہ اسے اس کتب متصور ہونا چاہئے یا محض احتمالی آمیزہ
اب سوال یہ ہے کہ ان دونوں میں سے کون سا تصور صحیح ہے۔
اس فصل میں ہم نے چند تجربے ایسے بیان کئے ہیں۔
جن میں ہوا کی آکسیجن جدا کر لی گئی ہے اور نائٹروجن باقی رہ
گئی ہے۔ لیکن ان تجربوں سے یہ بات ثابت نہیں ہوتی کہ
اس افتراق سے پہلے ہوا کے اجزاء محض آمیزہ احتمالی کے
اجزاء تھے۔ ممکن ہے کہ وہ کیمیائی طور پر باہم ترکیب کھائے ہوئے
ہوں چنانچہ تجربہ میں مثلاً جب فاسفورس (Phosphorus) جلائی
گئی ہے تو فاسفورس کے اشتراق نے آکسیجن اور نائٹروجن کے
کیمیائی اشتراج کو توڑ دیا ہو اور پھر فاسفورس نے اس تحلیل

کے بعد آکسیجن کو لیا ہو تو یہ بھی کچھ تعجب کی بات نہیں۔ اس لئے ہمیں وہ دلائل تلاش کرنا چاہئیں جو حتمی طور پر ہوا کو آمیزہ ثابت کر سکتے ہیں۔ یہ دلائل حسب ذیل ہیں :-

۱۔ جب دو چیزیں کیمیاء ترکیب کھاتی ہیں تو بلا اشتعال ہمیشہ یہی ہوتا ہے کہ کیمیائی حاصل کے طبیعی خواص اس کے دونوں اجزاء کے اپنے اپنے طبیعی خواص سے مختلف ہوتے ہیں۔ ہوا کے دونوں اجزائے غلیظ کا یہ حال ہے کہ ان سے ہوا میں بھی وہی خواص ظاہر ہوتے ہیں جو آزادی اور خلوص کی حالت میں ان کے خواص ہیں۔ اور یہ آمیزہ کا خاصہ ہے۔ مثلاً :-

یہ امر واقعہ ہے کہ مرکب کی انعطاف انگیز طاقت اور اُس کے اجزاء کی انعطاف انگیز طاقتوں میں کوئی سادہ رشتہ نہیں ہوتا۔ اور ہوا کا یہ حال ہے کہ اس کے اجزاء کا جو کچھ باہمی تناسب ہے اُس کو ملحوظ رکھ کر ہم حسابی طور پر اجزاء کی انعطاف انگیز طاقتوں سے ہوا کی انعطاف انگیز طاقت کا استنباط کر سکتے ہیں۔

علاوہ بری آکسیجن اور نائٹروجن دونوں گیسوں پانی میں اس طرح حل ہوتی ہیں کہ گویا ایک دوسری سے بے تعلق ہیں۔ چنانچہ محلول میں ان کا تناسب ان کی اپنی اپنی حل پذیری اور اپنے اپنے جزئی دباؤ کا تناسب رہتا ہے۔ اگر ہوا مرکب چیز ہوتی تو اسے بہتیت مجموعی حل ہونا چاہئے تھا۔ اور پھر ضروری تھا کہ محلول میں بھی اس کے اجزاء کا باہمی تناسب وہی ہوتا جو حل ہونے سے پہلے ہوتا ہے۔

ہوا کی کثافت بھی بعینہ وہی ہے جو اس کے اجزاء کے تناسب معلوم کو اور ان کی جداگانہ کثافتوں کو

نگاہ میں رکھ کر حساب کرنے سے مستنبط ہوتی ہے۔
جب مائع ہوا کسی مناسب آلہ میں بٹخیں ہوتی ہے
تو نائٹروجن چونکہ زیادہ طیران پذیر ہے اس لئے وہ آکسیجن سے
پہلے بٹخیر ہو جاتی ہے۔ اور پھر جب آکسیجن کے بٹخیر ہونے کی
نوبت آتی ہے تو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
اس پست تپش پر ٹھوس کی شکل میں جمے ہوئے باقی رہ جاتے
ہیں۔ اور مائع ہوا سے نائٹروجن اور آکسیجن کا کوئی مرکب دستیاب
نہیں ہوتا۔

۲۔ ہوا میں نائٹروجن اور آکسیجن جس تناسب میں
پائی جاتی ہیں وہ ایسا سادہ نہیں جیسا کہ ان کے کیمیائی امتزاج
میں پایا جاتا ہے۔ چنانچہ تناسب مذکور ۴ : ۱ کے قریب قریب
ہے لیکن بعینہ ۴ : ۱ نہیں ہے۔ علاوہ بریں ہوا میں ان کا تناسب
جو کچھ کہ ہے وہ بھی کامل طور پر مستقل نہیں۔
۳۔ ہوا کی ترکیب بدلتی رہتی ہے حالانکہ معین کیمیائی
مرکبات کی ترکیب ہمیشہ ایک حال پر مستقل رہتی ہے۔ علاوہ بریں
ہوا میں وزنی اجزاء کے جو تناسب ہیں وہ ان اجزاء کے
اوزان جواہر کے سالم مضاعف نہیں۔

ہوا کی ترکیب

ہوا جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور
پانی سے پاک کر لی جاتی ہے تو اس میں جمما ۷۸.۰۶ فی صدی
نائٹروجن ۲۱.۶۰۰ فی صدی آکسیجن اور ۰.۶۴ فی صدی آرگن
(Argon) ہوتی ہے۔ اور اگر ہوا صرف پانی ہی سے پاک کی جائے
تو اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تناسب، باعتبار اوسط، کل کے

۱۸۰۳ء فی صدی تک پہنچتا ہے۔
گرہیم نے اجزائے ہوا کے تناسب کی ایک نہایت
دل چسپ توضیح تجویز کی ہے۔ یعنی اگر ہم ہوا کو یوں تصور کر
لیں کہ وہ طبقوں میں بٹ گئی ہے جو سب کے سب ایک
گرہ ہوائی دباؤ کے ماتحت ہیں، اور اس طرح بٹی ہے کہ وہ طبقہ
جو سب سے زیادہ وزنی ہے وہ سب کے نیچے ہے اور پھر اس
کے اوپر ہلکے طبقے درجہ بدرجہ مرتب ہوتے چلے گئے ہیں، تو
ان طبقوں کا تناسب حسب ذیل ہوگا :-

- ۱۔ زمین پر پانچ انچ پانی -
- ۲۔ پانی کے اوپر ۱۳ انچ کاربن ڈائی آکسائیڈ -
- ۳۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ پر ۹۰ انچ آرگن (Argon) -
- ۴۔ آرگن کے اوپر ایک میل آکسیجن -
- ۵۔ اور آکسیجن کے اوپر چار میل نائٹروجن -

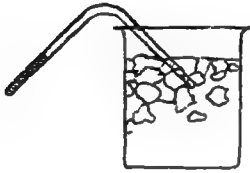
گیسوں کی اماعت

اس موضوع کے متعلق معلوم ہوتا ہے کہ سب سے
پہلے نارٹھمور (۱۸۰۵ء) نے تجربے کئے ہیں۔ چنانچہ اس نے
کلورین (chlorine) ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)
اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو مائع بنایا۔ پھر ۱۸۲۳ء
میں فیراڈے نے کلورین کو مائع کیا اور اسی سال ڈیوی نے جس کا

Graham	۱۷
Northmore	۱۷
Faraday	۱۷
Davy	۱۷

فیراڈے نائب تھا ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کو مائع کی شکل میں لایا۔ پھر اس کے بعد کے سالوں میں فیراڈے دیگر گیسوں، یعنی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous oxide) سائیانونجن (Cyanogen) اور امونیا (Ammonia) کو مائع کی شکل میں لے آیا۔

فیراڈے نے جس قاعدہ سے کام لیا وہ نہایت سادہ تھا۔ چنانچہ وہ جزم (۸) کی شکل پر مڑی ہوئی نلی (شکل ۳۷) میں وہ مادہ رکھتا تھا جس سے گیس زیر تجربہ پیدا ہو سکتی تھی۔ اور مڑی ساق کو ٹھہر بند کر کے انجمادی آمیزہ میں رکھتا تھا۔ گیس جو عموماً حرارت پہنچا کر پیدا کی جاتی تھی، سرد ساق میں جا کر اپنے ہی دباؤ سے مائع ہو جاتی تھی۔



شکل ۳۷

کیلپتے اور پکٹے نے زیادہ پیچیدہ آلہ سے کام لیا۔ اور ایک ہی وقت، یعنی دسمبر ۱۸۳۷ء میں کیلپتے نے آکسیجن کا کُہر بنا لیا اور پکٹے نے مائع آکسیجن کے ننھے ننھے قطرے تیار کر لئے۔ پھر ۱۸۳۷ء میں روبلسکی اور

Faraday	۱
Cailletet	۲
Pictet	۳
Wroblevski	۴

اولازدسکی نے مائع آکسیجن کی اپنی مقدار حاصل کی کہ بیشیت مائع بخوبی شناخت ہو سکتی تھی۔ اسی زمانہ کے قریب ڈیوار نے مائع ہوا اور مائع آکسیجن کی بڑی بڑی مقادیریں تیار کرنے کے وسائل اختراع کر لئے۔

گیسوں کی اماعت کے لئے جو اصول آج کل کام میں لایا جاتا ہے وہ اس واقعہ پر مبنی ہے کہ مکمل گیس جب خلا میں پھیلتی ہے تو اس کی تپش میں تو کوئی تنزل نہ ہونا چاہئے کیونکہ مکمل گیس کو پھیلاؤ کے دوران میں کوئی کام نہیں کرنا پڑتا لیکن معمولی گیسوں جب پھیلتی ہیں تو ان کی تپش میں خفیف سا تنزل ضرور پیدا ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ معمولی گیسوں کو اس قوت اتصال پر غالب آنے میں کام کرنا پڑتا ہے جو گیس کے سالمات کے مابین عمل کر رہی ہوتی ہے۔ یعنی گیس کے سالمات کو گویا ایک دوسرے سے کٹنا پڑتا ہے اور اس کام میں حرارت کا صرف ہونا ضروری ہے۔ پھر چونکہ قوت اتصال کا یہ حال ہے کہ وہ تنزل تپش کے ساتھ ساتھ زیادہ واضح ہوتی چلی جاتی ہے اس لئے تپش میں جوں جوں تنزل ہوتا ہے پھیلاؤ کا تہریدی اثر بڑھتا چلا جاتا ہے۔

خواہ وسیع پیمانہ پر ہوا کی اماعت منظور ہو خواہ چھوٹے سے پیمانہ پر ہر حال میں وہ آلم سب سے زیادہ کامیابی کا موجب ہے جس کو پمپسٹن نے ایجاد کیا ہے۔ یہ آلم (شکل ۷۳۳)

Olazevski

۱۵

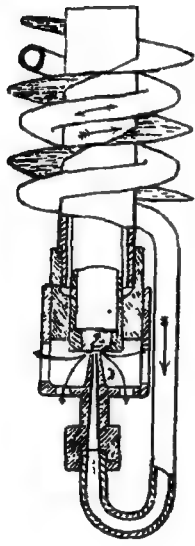
Dewar

۱۶

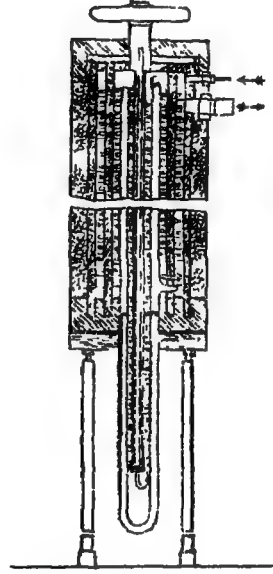
Hampson

۱۷

سانپے کی دو مشترک المرکز نلیوں پر مشتمل ہے جن کا طول تقریباً ۱۳۰ میٹر ہوتا ہے۔ ان نلیوں کو پیٹ کر متقارب الاجزاء استوانہ نما مرغولہ بنا دیا جاتا ہے۔ اور بیرونی حرارت سے محفوظ رکھنے کے لئے بیرونی نلی کی خارجی سطح پر غیر موصل مادہ چڑھا دیا جاتا ہے۔



شکل ۳۹



شکل ۳۰

اندرونی نلی میں بالائی دہانہ (شکل ۳۹) کے رستے ہوا داخل کی جاتی ہے۔ یہ ہوا ۱۳۰ — ۱۵۰ کلو گرام ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت ہوتی ہے۔ جب یہ ہوا اس نلی کے انتہائی سرے پر پہنچتی ہے تو یک بہ یک بند برتن میں داخل ہوتی ہے اور اس پھیلاؤ سے اس کی پیش گر جاتی ہے۔

مرغولوں کے درمیان مرغولہ دار پردہ لگتا ہوتا ہے اسی سے وہ بیرونی نلی پیدا ہوتی ہے جس کا ہم نے ذکر کیا ہے۔ اصول عمل کی تفصیل حسب ذیل ہے:-

نلی ۱ (شکل ۲۹) میں گیس ۱۳۰ — ۱۵۰ گرات ہوائیہ کے دباؤ کے ماتحت ہوتی ہے۔ اس نلی کی نوک ہے۔ ڈاٹ ج سے اس نوک کا فاصلہ اس طرح ترتیب دیا جاتا ہے کہ برتن اور بیرونی مرغولہ دار نلی میں گیس کا دباؤ گھٹ کر ایک گڑھ ہوائی ہر آ جائے۔ اب ہوا کے لئے نکاس کا صرف ایک ہی رستہ ہے۔ یعنی وہ بیرونی نلی کے رستے واپس جاتی ہے اور چوٹی کے قریب جو آخری چوڑا دھانہ ہے اس میں پہنچ جاتی ہے۔ اس اثنا میں وہ اس ہوا کو ٹھنڈا کر دیتی ہے جو اندرونی نلی میں بہت دلی ہوئی موجود ہوتی ہے۔ پھر جب یہ زیادہ سرد شدہ ہوا بند برتن میں پہنچتی ہے تو پھیل کر پہلے سے اور زیادہ سرد ہو جاتی ہے۔ اور جب بیرونی نلی کے رستے واپس جاتی ہے تو اندرونی نلی کی ہوا کو اور زیادہ سرد کرتی ہوئی جاتی ہے۔ اسی طرح آخر کار نوبت یہاں تک پہنچ جاتی ہے کہ اندرونی نلی میں ہوا مایع ہونا شروع ہو جاتی ہے۔ اور نوک کے رستے مایع ہوا کے قطرے بند برتن میں داخل ہونے لگتے ہیں۔ یہ مایع جوں جوں جمع ہونا جاتا ہے دتتا فوقتا ایک گھٹنہ کے رستے نکال لیا جاتا ہے۔

مایع ہوا ڈیواسر کی صراحیوں (شکل ۳۰) میں رکھی جاسکتی ہے۔ ڈیواسر کی صراحی دو مشترک المرکز صراحیوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ ان مشترک المرکز صراحیوں کی درمیانی فضا میں خلا

پیدا کر دیا جوتا ہے تاکہ گرہ ہوائی کی حرارت کو مایع ہوا تک لے جانے کے لئے اس فضا میں کوئی گیس باقی نہ رہے۔ بیرونی صراحی کی اندرونی سطح عموماً جلادے کر چمکا دی جاتی ہے۔ اس کا فائدہ یہ ہے کہ ارد گرد کے اجسام سے جو حرارت بطریق اشعاع آتی ہے وہ جذب نہیں ہونے پاتی بلکہ مجلا سطح سے ٹکرا کر منعکس ہو جاتی ہے۔



شکل نمبر

مایع ہوا

مایع ہوا باعتبار ترکیب معمولی گیس ہوا سے مختلف ہو جاتی ہے کیونکہ نائٹروجن (نقطہ جوش - ۱۹۴) آکسیجن (نقطہ جوش - ۱۸۲) کی نسبت کمتر نکاثف پذیر ہے۔ چنانچہ مایع ہوا تقریباً - ۱۴۰ کی پیمائش پر جوش کھاتی ہے جو نائٹروجن کے نقطہ انجمت سے بلند تر ہے۔ اور اس میں وزناً ۵۴ فی صدی کے قریب قریب آکسیجن ہوتی ہے حالانکہ معمولی گیس ہوا میں وزناً وہ صرف ۲۳ فی صدی ہے۔ اگر بتخیل اسی طرح جاری رکھی جائے تو آسانی ایسا مایع حاصل ہو جاتا ہے جس میں ۵ تا ۹۵ فی صدی آکسیجن ہوتی ہے۔ اس بتخیل جو ثقل رہ جاتا ہے اس کی آکسیجن پیموں سے دبا دبا کر فولادی استوانوں میں بھر لی جاتی ہے اور بازار میں وہ ”دبی ہوئی آکسیجن“ کے نام سے کہتی ہے۔ اس آکسیجن میں تقریباً ۳ فی صدی آرگن (Argon) ہوتی ہے اور یہ اس عنصر کے استحصال کے لئے بہت آسان ماخذ ہے۔

بیکار ہوئی اور تھکے دار کوٹے سے کارتوس بنا کر مایع
ہوا سے سیر کر لئے جاتے ہیں اور کان کنی میں دھماکو کے طور پر
استعمال کئے جاتے ہیں۔

ہیلیم کا خاندان

۱۔ آرگن

Argon

A

اس بات کو پہلے پہل سرٹیلے نے محسوس کیا کہ آکسیجن
اور دیگر گیسوں جس مافذ سے بھی حاصل کی جائیں ان کی
کثافت ہر حال میں وہی رہتی ہے اور نائٹروجن کا یہ حال
نہیں۔ چنانچہ ہوا سے حاصل کی ہوئی ایک یتر ہوا جس کے
متعلق یقین تھا کہ وہ خالص ہے جب تولی گئی تو اس کا وزن
۲۵.۶۲ گرام نکلا۔ پھر اس کے بعد پانچ مختلف مرکبات
مثلاً یوریا (Urea) نائٹروجن کے آکسائیڈز (Oxides)

Rayleigh

۱۰

وغیرہ کی تحلیل سے نائٹروجن حاصل کر کے اُس کی کثافت کا امتحان کیا تو اس امتحان کے نتائج آپس میں تو بخوبی متفق تھے لیکن اس طرح تیار کی ہوئی نائٹروجن کا وزن فی لیٹر باعتبار اوسط ۱.۲۵۰۵ سے زیادہ نہ تھا۔ پھر یہ اختلاف کس علت کا نتیجہ تصور ہونا چاہئے؟ دونوں قیمتوں میں تقریباً ۷ ملی گرام کا فرق ہے۔ اور یہ فرق اتنا کثیر ہے کہ محض خطائے تجربی کا نتیجہ تصور نہیں ہو سکتا۔ پھر طبعاً یہی گمان ہونا چاہئے تھا کہ گہرہ ہوائی کی نائٹروجن میں کوئی اس سے زیادہ وزنی گیس موجود ہے۔

اس گمان کے پیدا ہونے کے بعد ۱۸۹۴ء میں ولیم رامسے بھی تحقیقات میں سریلے کے ساتھ شامل ہو گیا۔ اور ان دونوں نے نائٹروجن کو میگنیشیم (Magnesium) کے ذریعہ جدا کر کے آرگن (Argon) کے استحصال میں کامیابی حاصل کر لی۔ اس نئی گیس کا وزن سالمہ ۴۰ ہے اور اس لئے ضروری ہے کہ وہ نائٹروجن سے بھاری ہو۔

اس بات سے مطمئن ہونے کے لئے کہ یہ گیس میگنیشیم سے تو نہیں آگئی سریلے نے نائٹروجن سے آرگن کو جدا کر کے لئے ایک اور قاعدہ بھی اختیار کیا۔ چنانچہ اُس نے نائٹروجن میں آکسیجن کی کافی مقدار ملا دی اور اس آمیزہ کو ایک ایسی صراحی میں رکھا جس کے پہلوؤں میں پلاٹینم (Platinum) کے قطب لگے ہوئے تھے۔ اس صراحی میں گردن کے رستے ایک نلی آتی تھی اور اس نلی میں سے یہ انتظام کیا جاسکتا تھا کہ صراحی کے اندر ہوتا سیسٹم ہائیڈروکسائیڈ

کے محلول کا فوارہ لگاتار چھوٹتا رہے تاکہ صراحی کی اندرونی سطح پر ہر لحظہ تازہ محلول موجود رہے۔ صراحی میں ایک اور ٹلی بھی تھی جس کے رستے زائد محلول باہر جاسکتا تھا۔

محقق مذکور اس صراحی میں رکھے ہوئے گیسو آمیزہ میں برقی شرارے گزار گزار کر نائٹروجن ٹیٹر آکسائیڈ (Nitrogen tetroxide) بنانا جانا تھا اور پوٹاشیم نائٹرو آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) اس ٹیٹر آکسائیڈ (Tetroxide) کو لے لے کر پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) اور پوٹاشیم نائٹرائٹ (Potassium nitrite) میں تبدیل کرتا جاتا تھا۔ اس طرح گیس کا حجم برابر گھٹتا چلا گیا اور آخر کار تمام نائٹروجن کی تثبیت ہو گئی۔ پھر اس کے بعد جب زائد آکسیجن کا بھی دفعہ کر لیا تو معلوم ہوا کہ گیسو مابقا وہی ہے جو ریمن نے حاصل کیا تھا۔

سریلے کا قاعدہ حقیقت میں کیونڈیش کے تجربہ کا اعادہ ہے جو اُس نے سریلے سے کچھ اوپر ایک صدی پہلے یعنی ۱۸۰۵ء میں کیا تھا۔ اور اس اعتبار سے یہ قاعدہ دل چسپی سے خالی نہیں۔ کیونڈیش کو یہ اشتباہ ہو چکا تھا کہ کبرہ ہوائی کی غیر عامل گیس یک ذات شے وجد نہیں۔ اُس نے بعینہ اسی قاعدہ سے اس بات کے تحقیق کرنے کی کوشش بھی کی تھی کہ آیا نائٹروجن کو الگ کر لینے کے بعد کوئی اور گیس باقی رہتی ہے۔ اور اس تحقیقات میں اسے ایک حد تک کامیابی بھی ہوئی۔ چنانچہ وہ خود لکھتا ہے کہ تقریباً ۱۸۰۵ء کی صدی غیر عامل گیس باقی رہ جاتی

Ramsay	۱
Payleigh	۲
Cavendish	۳

ہے۔ لیکن یہ مقدار چونکہ نہایت خفیف تھی اور آئروکسجن نما جس سے گیس کی اس خفیف سی مقدار کی بھی ماہیت شخص ہو سکتی تھی ابھی اختراع نہ ہوئی تھی اس لئے وہ اس مہم کو سر نہ کر سکا اور صرف چند قدم چل کر رہ گیا۔ اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ آرگن (Argon) اکتشاف میں آنے سے ایک صدی پہلے اکتشاف کے قریب آچکی تھی لیکن ضروری وسائل کے فقدان نے کامیابی کی راہ روک دی۔

خواص۔ نصحیح صیح کثافت باضافت آکسیجن آرگن کی نصحیح صیح کثافت (کثافت = ۳۲) ۸۸ و ۲۹ ہے۔ جب مائع بنائی جاتی ہے تو ۱۸۶ و ۹ پر جوش کھاتی ہے۔ پانی میں اس گیس کی قابلیت حل (۴ جم ۱۰۰ میں) نائٹروجن کی قابلیت حل سے اڑھائی گنا ہے۔ ابھی تک یہ گیس کسی کیمیائی امتزاج میں داخل ہوتی ہوئی نہیں پائی گئی۔ اسی بناء پر اس کا نام آرگن (Argon) بہ معنی غیر عامل رکھا گیا ہے۔

اس گیس کا وزن جوہر معلوم نہیں۔ اور معلوم ہو تو کیونکر ہو۔ وہ تو کسی چیز کے ساتھ ترکیب ہی نہیں کھاتی۔ اور وزن جوہر سے وہ مقدار مراد ہے جو اس تناسب پر دلالت کرتی ہے جس تناسب سے کوئی عنصر کیمیائی ترکیب میں داخل ہوتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اگر وزن جوہر کا اصلی مفہوم نگاہ میں ہو تو آرگن کو یوں سمجھنا چاہئے کہ گویا اس کا وزن جوہر ہے ہی نہیں۔

آرگن کے متعلق جو کچھ معلوم ہے وہ محض چند ایک طبیعی خواص ہیں اور صرف ان ہی سے اس کے وزن سالمہ پر استدلال کیا جاسکتا ہے۔ اب سوال یہ ہے کہ اس کے طبیعی

خواص کے رو سے اس کا وزن سالمہ کیا ہونا چاہئے۔ کیا ان طبعی خواص کے ساتھ لگتا کھانے کے لئے آرگن کا سالمہ ایک جوہر پر مشتمل متصور ہونا چاہئے یا ایک سے زیادہ جوہروں پر؟ اس سوال کا فیصلہ کرنے کے لئے مسئلہ ذیل پر غور کرو:-

اگر گیسوں اپنے سالمات کے اعتبار سے کامل پچکد اس گروں پر مشتمل ہوں تو گرم کرنے سے سالمات میں صرف رفتار حرکت کے اعتبار سے تغیر پیدا ہونا چاہئے۔ اور سب کی سب حرارت صرف اسی مد میں صرف ہونی چاہئے۔ حساب و تخمین سے ہم اس نتیجہ پر پہنچ سکتے ہیں کہ ایسی گیس کے ایک گرام سالمی حجم کی تپش میں ایک درجہ ترقی پیدا کرنے کے لئے ہر حال ۳ حرارت درکار ہیں۔ اور سہیلے نے گیسوں کی قابلیت حرارت کے لئے تجربہ مندرجہ ذیل قیمتیں (حراروں میں) مرتب کی ہیں:-

۴۶۹۶	O ₂	آکسیجن
۴۶۸۲	H ₂	ہائیڈروجن
۴۶۸۲	N ₂	نائیٹروجن
۴۶۶۶	HCl (Hydrogen chloride)	ہائیڈروجن کلورائیڈ
۷۶۵۶	CO ₂ (Carbon dioxide)	کاربن ڈائی آکسائیڈ
۷۶۸۲	SO ₂ (Sulphur dioxide)	سلفور ڈائی آکسائیڈ
۱۶۵۵	CHCl ₃	کلوروفارم (Chloroform)
۱۸۶۰	C ₂ H ₆ O	الکوحل (Alcohol)

یہ ظاہر ہے کہ ان گیسوں کے سالمات کی بنیاد وہ نہیں ہے جو اس تقریر کی ابتدا میں ہم نے فرض کی تھی۔ یعنی

ان کے سالمات کامل یکجہ دار گزراتے متصور نہیں ہو سکتے۔ اس لئے ضروری ہے کہ حرارت کا کچھ حصہ اس کام میں بھی صرف ہو جو حرارت کو ان کثیر الجواہر سالمات کے اندرون میں کرنا پڑتا ہے۔ اب فہرست بالا پر غور کرو۔ جو اعداد قابلیت حرارت کو تعبیر کرتے ہیں ان میں ۳ حراروں پر جتنی جتنی زیادتی ہے وہ بلاشبہ اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ جوں جوں سالمات کی ترکیبی پیچیدگی بڑھتی جاتی ہے وہ کام بھی زیادہ ہوتا جاتا ہے جو حرارت کو اندرون سالمات کرنا پڑتا ہے۔

پارے کے بخار کی قابلیت حرارت عین ۳ ہے اور ہمیں معلوم ہے کہ اس بخار کے سالمات ایک ایک جوہر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اس لئے اس میں تغیر درون سالمہ کی پیدائش کا اور اس پیدائش میں حرارت کے صرف ہونے کا کوئی موقع نہیں۔ پس اگر آرگن (Argon) کی سالمی قابلیت حرارت بھی ۳ ہو تو پھر پارے کی طرح یقیناً اس کے وزن جوہر اور وزن سالمہ کو بھی یکساں ہونا چاہئے۔ اور اس کے بعد ضرور ہے کہ آرگن کے سالمات کو ایک ایک جوہر پر مشتمل تصور کیا جائے۔ تجربہ سے آرگن کے متعلق بعینہ یہی نتیجہ مرتب ہوتا ہے۔

۳۔ ہیلیم

Helium

He

اس گیس کا زمانہ اکتشاف ۱۸۶۸ء ہے۔ یہ گیس سب سے پہلے لاکیر کے اکتشاف میں آئی۔ اس واقعہ کی تفصیل

Lockyer لہ

حسب ذیل ہے :-
عققی مذکور کو جرم آفتاب کے ضیائے محیط کی قزح میں ایک ایسا نارنجی خط نظر آیا جس کی پیدائش پر اُس زمانہ کی تمام زمینی اشیائے معلومہ میں سے کوئی ایک شے بھی قادر نہ تھی ۔ یہ خط بہت واضح تھا۔ اس سے یہ گمان ہوا کہ یہ خط کسی نئے کیمیائی عنصر کا پیدا کیا ہوا ہے جو آفتاب کے مادہ میں اچھی خاصی مقدار میں موجود ہے ۔ اس بناء پر محقق مذکور نے اس کا نام ہیلیم (Helium) رکھا۔

اس کے بعد ۱۸۹۵ء میں سر ہیزے جب آرگن (Argon) کے ماحذ تلاش کر رہا تھا تو اُس نے اُس گیس کا بھی امتحان کیا جو ہیلبرینڈ نے یورینیم (Uranium) کی کچھ حصات یورینائیٹ (Uranite) کو گرم کر کے حاصل کی تھی ۔ اس گیس کے متعلق یہ گمان تھا کہ وہ نائیٹروجن ہے ۔ لیکن سر ہیزے کو بعد حیرت معلوم ہوا کہ یہ گیس نہ نائیٹروجن ہے نہ آرگن (Argon) ۔ چنانچہ اس گیس میں اکثر ایک ایسی گیس کا بہت بڑا حصہ پایا جاتا تھا جو ان دونوں گیسوں سے ہلکی تھی ۔ اس گیس کی قزح نے فوراً اس کی ماہیت کو روشن کر دیا اور معلوم ہوا کہ یہ وہی ہیلیم (Helium) ہے جو آکسیڈ کو ضیائے آفتاب کی قزح میں ملی تھی ۔

یہ گیس اب بعض دیگر معدنیات سے، اور بعض معدنی چشموں کے پانی سے، بھی حاصل کر لی گئی ہے ۔ اور یہ بھی

۱۔ ہیلیم یونانی کے لفظ (Helios) سے مشتق ہے جس کے معنی سورج کے ہیں ۔

۲۔ Ramsay

۳۔ Hillebrand

معلوم ہو چکا ہے کہ اس گیس کی خفیف سی مقدار گرہ ہوائی میں بھی پائی جاتی ہے۔
 ہیلیم میں کیمیاء ترکیب کھانے کا کوئی رُحجان محسوس نہیں ہوتا۔ چنانچہ وہ جن معدنیات میں پائی جاتی ہے اُن کے عناصر ترکیبی سے بھی ترکیب نہیں کھاتی اور دیگر عناصر کے ساتھ بھی کوئی تعامل نہیں کرتی۔
 ہیلیم کی کثافت اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ اس کا وزن سالمہ ۴ ہونا چاہئے۔ اور چونکہ یہ یک جوہر گیس ہے اس لئے یہی اس کا وزن جوہر بھی ہے۔ اور اُن اس کو مایع کی شکل میں بھی لے آیا ہے۔ یہ مایع ۲۶۸۶۵°م (۵۲۵°م مطلق) پر جوش کھاتا تھا اور اس کی کثافت صرف ۱۵۰۰ تھی۔

دیگر ارکان

ہیلیم (Helium) کے خاندان میں آرگن (Argon) کے علاوہ تین گیسیں اور بھی شامل ہیں:-

No	(Neon)	نئین
Kr	(Krypton)	کریپٹن
Xe	(Xenon)	زینن

۱۰ Onnes

- ۱۱ نئین یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ”نئے“ کے ہیں۔
 ۱۲ کریپٹن یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ”پوشیدہ“ کے ہیں۔
 ۱۳ زینن یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ”اجنبی“ کے ہیں۔

دیمینے نے جب (۱۸۹۸ء) گروہ ہوا سے حاصل کی ہوئی، نائیسٹروجن کو مائع ہوا (-۱۹۰) سے ٹھنڈا کیا تو آرگن، کریپٹن، اور زینن، مائع ہو گئیں اور نیٹن اور ہیلیم کو اس مائع نے حل کر لیا۔ پھر جب اس آمیزہ کو حرارت پہنچائی گئی تو نیٹن اور ہیلیم دونوں خارج ہو گئیں۔ ان کے ساتھ ہی آرگن کا بھی بہت سا حصہ چلا گیا اور آرگن کے بیشتر حصہ کے خارج ہو جانے کے بعد کریپٹن اور زینن ابھی مائع ہی کی شکل میں تھیں۔ غرض اسی طرح امانت اور کسری بخیر کا بار بار اعادہ کرنے سے کریپٹن اور زینن، آرگن سے بھی اور آپس میں بھی یک دوسرے سے جدا ہو گئیں۔

اب صرف ہیلیم اور نیٹن کا جدا کرنا باقی تھا۔ اس مطلب کے لئے دیمینے نے ان کے آمیزہ کے برتن کو مائع ہائیڈروجن (-۲۴۰) میں داخل کیا تو نیٹن جم کر سفید ٹھوس کی شکل میں آگئی۔ اور ہیلیم گیس کی شکل میں رہ گئی۔ اب اس کو پمپ کے ذریعہ نیٹن سے جدا کر لینا کچھ مشکل نہ تھا۔ دیمینے کی تحقیقاتوں سے یہ بھی معلوم ہوا ہے کہ یہ تمام گیسیں گروہ ہوائی کی آرگن کا بڑا حصہ ہیں۔

یہ سب کی سب گیسیں کیمیاء غیر عامل اور ان کے سالمات یک جوہر ہیں۔ ان کے اوزان سالمات اور چونکہ وہ یک جوہر ہیں اس لئے اوزان جوہر بھی حسب ذیل ہیں:-

وزن سالمہ

۲۰.۱۸

۸۲.۹۴

۱۳۱.۲۹

علامت

Ne (Neon)

Kr (Krypton)

Xe (Xenon)

نام

نیٹن

کریپٹن

زینن

نائیٹن

NITON

Nt

یہ بھی ہیلیم ہی کے خاندان کا رکن ہے۔ اس کا وزن سالہ ۲۲۲.۰۱۷ ہے۔ اس کی پیدائش اور اس کے حصول کی تفصیل ریڈیم (Radium) کی تخریجات میں دیکھو۔

مشقیں

۱۔ مطلوب ہوا ۱۵ اینچ اور ۷۰ رمر دباؤ کے ماتحت پانی کے اوپر برتن سے محدود ہے اور اس کا حجم ۱۵ مکعب سمر ہے۔ اس ہوا کو جب ۲۰ مکعب سمر ہائیڈروجن ملا کر دھماک دیا تو اس کے حجم میں ۹.۵ مکعب سمر کی کمی پیدا ہوئی۔ ان مقدمات سے معلوم کرو کہ اس ہوا میں جو آکسیجن موجود تھی وہ اگر تنہا اور خشک ہوتی تو ۹.۵ اینچ اور ۷۰ رمر دباؤ کے ماتحت اس کا حجم کیا ہوتا۔

۲۔ ہوا میں حجم ۲۱.۰۰ فی صدی آکسیجن، ۷.۸ فی صدی نائٹروجن، اور ۷۱.۲ فی صدی آرگن (Argon) ہے۔ ان گیسوں کی کثافتوں سے مدد لے کر معلوم کرو کہ ہوا میں وزناً ان کا تناسب کیا ہے۔

۳۔ یہ واقعہ کس طرح ثابت کرو گے کہ ہوا محض آمیزہ ہے اور اس کے اجزاء باہم کیسا ترکیب کھائے ہوئے نہیں ہیں؟

۴۔ انسانی جلد کے نہایت قریب، ہوا کا جو ساکن طبقہ بن جاتا ہے اُس میں اور غذائی کپڑوں میں کیا تعلق ہے۔
 ۵۔ پانی کے بخاری دباؤ کی فہرست میں دیکھ لو کہ ۸۸ پر از ۰ پر آبی بخار کا سیری کا دباؤ کیا کیا ہے۔ اور پھر حساب سے معلوم کرو کہ ہوا اگر ان تپشوں پر آبی بخار سے سیر شدہ ہو تو اُس میں وزن فی کمب میٹر کتنا کتنا پانی ہوگا۔

نویں فصل

کاربن

CARBON

کاربن کے مرکبات کی کیمیا نہایت وسیع اور ہیچ در ہیچ مضمون ہے۔ اسی بناء پر اس کو کیمیا کا ایک مستقل شعبہ قرار دے لیا گیا ہے۔ چنانچہ یہ شعبہ عموماً نامیاتی کیمیا کے نام سے مشہور ہے۔ اس شعبہ کی وجہ تسمیہ یہ ہے کہ زندہ نامیات کے مادوں ترکیب کا اکثر حصہ کاربن کے مرکبات پر مشتمل ہے اور زندہ نامیات سے جو اشیاء پیدا ہوتی ہیں وہ بھی بیشتر کاربن ہی کے مرکبات ہیں۔ علاوہ میں پہلے علماء کا یہ خیال بھی تھا کہ ان مرکبات کی تخلیق قوت حیات کی وساطت کے بغیر ناممکن ہے۔ لیکن اب تو بہت سے قدرتی نامیاتی مرکبات، بسیط تر اشیاء سے یا خود اُن کے عناصر ترکیبی کے امتزاج سے صنعاً بطریق تالیف تیار کر لئے گئے ہیں۔ اور وہ جو ابھی تک تیار نہیں ہو سکے ہیں اُن کی تیاری بھی محض اس لئے حیرالتواء میں ہے کہ اُن کی ناقیام پذیری نے، یا اُن کی ترکیب کی پیچیدگیوں نے، اشکال پیدا کر دیئے ہیں۔ پھر اس کے علاوہ اب تو یہاں تک نوبت پہنچ چکی ہے کہ کاربن کے ہزار ہا ایسے مرکبات بھی تیار ہو گئے ہیں جن کا

حیوانات اور نباتات کی اقلیم میں کوئی نشان نہیں ملتا۔ چنانچہ ان صناعی مرکبات میں بہت سے قیمتی ادویہ اور رنگ بھی شامل ہیں۔ آج کل بالکلہ ۲۰۰۰ سے زیادہ ایسے مرکبات معلوم ہیں جن میں کاربن (Carbon) موجود ہے اور اس تعداد میں سالانہ ہزاروں کا اضافہ ہوتا جا رہا ہے۔

وہ عناصر جو کاربن کے مرکبات کی ترکیب میں داخل ہوتے ہیں ان میں اس امتزاج کے اعتبار سے زیادہ کثرت اور زیادہ عمومیت ہائیڈروجن (Hydrogen) اور آکسیجن (Oxygen) کو حاصل ہے۔ اور پھر ان کے بعد علی الترتیب نائٹروجن (Nitrogen)، لوہن عناصر اور گندک کا شمار ہے۔

کاربن کا وقوع :-

کاربن قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں بمقدار کثیر پایا جاتا ہے۔ ہیرا خالص ترین قدرتی کاربن ہے اور کاربن کی تمام شکلوں میں سب سے زیادہ کمیاب بھی یہی ہے۔ خلوص کے اعتبار سے ہیرے کے بعد گریفائٹ (Graphite) کا نمبر ہے۔ یعنی گریفائٹ ہیرے سے کمتر خالص اور کاربن کی دیگر شکلوں سے خالص تر کاربن ہے۔ گریفائٹ کا شمار ان معدنیات میں ہے جو عملی مفاد کے اعتبار سے خاص قدر و قیمت کے مادے سمجھے جاتے ہیں۔

معدنی کوئلہ بھی کاربن ہی کی ایک شکل ہے۔ لیکن اس کے بیشتر حصہ کا یہ حال ہے کہ وہ آزاد کاربن پر مشتمل نہیں ہوتا۔ معدنی کوئلہ متعدد شکلوں میں دستیاب ہوتا ہے۔ عنصر آزاد کی حالت میں کاربن کی تھوڑی تھوڑی سی مقداریں ان جبری مادوں میں بھی پائی جاتی ہیں جو بڑے بڑے عظیم الشان شہابوں کی شکل میں آسمان سے

زمین پر برستے ہیں -

امتزاج کی حالت میں کاربن 'مارش' (Marsh) گیس یعنی میتھین CH_4 (Methane) میں پایا جاتا ہے جو جلانے کی قدرتی گیس کا جزوِ اعظم ہے۔ معدنی تیل سب کے سب تقریباً گھلی طور پر کاربن اور ہائیڈروجن کے مختلف مرکبات کے آمیزے ہیں۔ علاوہ بریں طبقات الارض کی تمام تشکیلات عامیساں دھاتوں کے کاربونیٹس (Carbonates) سے تشکل ہیں۔ خصوصاً کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) یعنی پتھونے کا پتھر، اور کیلسیم (Calcium) اور میگنیشیم (Magnesium) کا دوغلا کاربونیٹ (Carbonate) جو یورپ میں ڈولومائٹ (Dolomite) کے نام سے مشہور ہے زیادہ کثرت سے پائے جاتے ہیں۔

کاربن کی بہروپی شکلیں :-

کاربن کی بہروپی شکلیں طبعی خواص میں ایک دوسری سے بہت - افریق اور دلچسپ اختلاف رکھتی ہیں - چنانچہ :-
ہمیرے کی کثافت اضافی ۲.۵ ہے - علاوہ بریں وہ شفاف فنی اور نہایت سخت ہے -
شکر قیامت (Graphite) کی کثافت اضافی ۲.۳ ہے - اور وہ سیاہ، چمکدار اور بہت نرم چیز ہے -

نقلیہ کاربن بہت اختلاف پذیر ہے - چنانچہ کاجل تقریباً خالص کاربن کا باریک سفوف ہے - اور معمولی کوئلے کا یہ حال ہے کہ اس میں لکڑی کی بناوٹ تک بخوبی محسوس ہو سکتی ہے - ان کے علاوہ نقلیہ کاربن کی بعض شکلیں اور بھی ہیں -

لیکن ان کی تفصیلی بحثوں میں اُلجھنے کے لئے یہ موقع مناسب نہیں۔ ان بحثوں سے پہلے ہم ان مادوں کی بحثوں سے نبٹ لینا چاہئے جن سے کاربن کی نقلی شکلیں پیدا ہوتی ہیں۔ یہ تمام شکلیں ایک ہی عنصر کی بہروپی شکلیں ہیں۔ اس واقعہ کا ثبوت یہ ہے کہ سب کی سب شکلیں آکسیجن میں احتراق پذیر ہیں اور سب کے احتراق سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) پیدا ہوتا ہے۔ علاوہ بریں ہیرے کا اور تمام نقلی شکلوں کا یہ حال ہے کہ جب ہوا کی عدم موجودگی میں ہم انہیں خوب گرم کرتے ہیں تو وہ سب کے سب گریفائیٹ (Graphite) کی شکل میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان میں کیمیائی توانائی کی مقداریں مختلف ہیں۔ چنانچہ جب ان میں سے ہر ایک چیز ایک ایک گرام لے کر جلائی جاتی ہے تو ان سے حرارت کی حسب ذیل مقداریں حاصل ہوتی ہیں:-

ہیرے سے	۷۸۷۰	حرارت
گریفائیٹ سے	۷۸۳۵	حرارت
شکر کے کوئلے سے	۸۰۴۰	حرارت

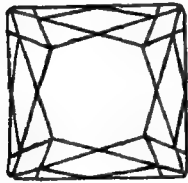
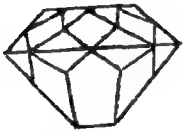
کاربن کے اکثر مرکبات کا یہ حال ہے کہ جب وہ گرم کئے جاتے ہیں تو سب جلا جاتے ہیں اور ان سے آزاو کاربن حاصل ہوتا ہے۔ مرکبات اس رجحان سے تشریحی کیمیا میں کاربن کی تشخیص کا کام لیا جاتا ہے۔

ہیرا:-

وہ ہیرے جو برازیل اور جنوبی افریقہ میں دستیاب

ہوتے ہیں اُن کے وقوع کا یہ عالم ہے کہ وہ اس طرح کی چٹانوں میں جا بجا بکھرے ہوئے پائے جاتے ہیں جن کا حدوث بطنِ زمین کی آتش فشانی کا یا مادہ کی مسخ ہیئت کا نتیجہ ہے اور جن کی شکل و صورت سے معلوم ہوتا ہے کہ ان کو ثانوی تغیرات بھی لاحق ہوئے ہیں۔ یہ ہیرے عموماً چٹانی قشروں سے ڈھکے ہوئے ہوتے ہیں جو ان کی آب و تاب کو پوشیدہ کر دیتے ہیں۔ ان ہیریوں کی شکل و صورت طبعاً قلمی ہوتی ہے اور قلموں کے نظامِ منتظم سے تعلق رکھتی ہے۔ ان کی شکل و صورت ایسی بھی اکثر دیکھی گئی ہے جس کا تعلق شکلِ مشن سے ہے۔

لیکن یہاں اس بات کو نگاہ میں رکھ لینا چاہئے کہ اس قدرتی شکل کو اس مصنوعی قلمی صورت سے قطعاً کوئی علاقہ نہیں جو ”ہیرا کن“ ہیرے کو چھیل چھیل کر پیدا کر دیتا ہے۔ چنانچہ اس بہترین قطع پر تراشا ہوا ہیرا جس کے رُو سے ہیرے میں کثیر ترین چمک پیدا ہو جاتی ہے اس کی شکل و صورت کا انداز یہ ہے کہ ایک بھڑا پہلو قاعدہ کا کام



شکل ۱۲

دیتا ہے اور اس قاعدہ کے اوپر ایک کثیر الاضلاع مینار (شکل ۱۳) جس میں دو منظر دکھائے گئے ہیں) کھڑا کر دیا ہوتا ہے۔ ہیرے میں صناعی طور پر یہ شکل اس لئے پیدا کی جاتی ہے کہ ہیرے کے اندرون سے منعکس ہونے والی ضیاء کو انعکاس کی حدِ عظمیٰ میسر آجائے۔

ہیرا، مادہ کی ہر دیگر شکل و نوع سے سخت تر ہے (دیکھو ضمیمہ دوم)۔ شاید بورون (Boron) کا ایک کاربائیڈ (Carbide) اس نگلیہ سے مشتق ہو۔ دوسری طرف صرف کاربوزنڈم (Carborandum) اور ایک آدھ اور مادہ ایسا ہے جو سختی میں اس کی سرحد کے قریب پہنچ سکتا ہے۔ اس لئے اس کا گھرجنا، یا اس کو جلا دینا، صرف ہیرے ہی کے سفوف سے رگڑا رگڑ کر ممکن ہے۔

ہیرا کاربن کا کثیف ترین بہروپ ہے۔ ہیرا اگر بے رنگ ہو تو وہ سب سے زیادہ گراں پایہ سمجھا جاتا ہے۔ اور اس کے وہ نمونے جن میں خاص خاص رنگوں کی جھلک ہوتی ہے اور وہ صرف اتفاقی طور پر کبھی مل جاتے ہیں، وہ بھی نہایت قدر و قیمت کی چیزیں ہیں۔ سیاہ (یعنی کاربوزنڈم Carborando) اور بدرنگ نمونے رگڑنے کے کاموں میں اور شیشہ کاٹنے میں استعمال کئے جاتے ہیں۔ نلی کے منہ پر چڑھا کر ان سے چٹانوں کے کاٹنے کا کام بھی لیا جاتا ہے۔ اس تدبیر کا ایک خاص فائدہ یہ ہے کہ امتحان کے لئے پورے چٹانی طبقوں کا اُستوانہ نما نمونہ میسر آ جاتا ہے۔

ہیرا برق کے لئے غیر موصل ہے۔ کاربن کی سبب شکلیں معمولی پیش ہے۔ تمام مایعات میں ناقابل پذیر ہیں۔ کچھلا ہوا لوہا کاربن کو پانچ چھ فی صدی کی حد تک حل کر لیتا ہے۔ اور اس دوران میں کاربن کا کچھ حصہ لوہے کے ساتھ کیمیائاً ترکیب کھا جاتا ہے۔

ہیرے آج کل نے "بین الاقوامی" قیاس کے حساب سے جکتے ہیں جو ۲۰۰ ملی گرام کا مساوی ہے۔ اس سے پہلے جو قیاس مروج تھا وہ ۴ گرین = ۲۰۵ ملی گرام کا تھا۔ ہیرے کی

قیمت اُس کی جسامت کے ساتھ ساتھ بڑھتی جاتی ہے۔ چنانچہ اول درجہ کا تراشا ہوا ہیرا اگر ۱ قیراط وزن رکھتا ہو تو اُس کی قیمت تقریباً ۲۷۰ ڈالرس ہوتی ہے۔ اور اگر وہی ہیرا وزن میں ۲ قیراط ہو تو اُس کی قیمت تقریباً ۲۴۰ ڈالرس فی قیراط ہو جاتی ہے۔

دنیا میں آج تک جو بڑے سے بڑا ہیرا دستیاب ہوا ہے وہ ہی ہیرا ہے جو کولینان (Cullinan) کے نام سے موسوم ہے۔ یہ ہیرا انڈسٹریل کی حکومت نے سنہ ۱۹۰۵ء میں انگلستان کے بادشاہ ایڈورڈ ہفتم کو نذر دیا تھا۔ اس کا وزن ۳۰.۲۲ (پرانی) قیراط (= ۶۲۱ گرین = ۱.۰۵ پونڈ) تھا۔ انگلستان میں اس کو کاٹ کر ۵۱۶ قیراط اور ۳۰۹ قیراط کے دو بڑے بڑے ٹکڑوں میں اور ان کے علاوہ بہت سے چھوٹے چھوٹے ٹکڑوں میں تقسیم کر لیا گیا ہے۔ اس ہیرے کے بعد دوسرے درجہ پر وہ ہیرا ہے جو ”نظام“ کے نام سے مشہور ہے۔ اس کا وزن ۲۷۷ قیراط ہے۔ پھر اس کے بعد وہ ہیرا ہے جس کو جوبلی کہتے ہیں۔ اس کا وزن ۲۳۹ قیراط ہے۔ اس سلسلہ میں ہندوستان کا وہ مشہور گوہر شب چراغ بھی قابل ذکر ہے جو ہندوستان کے بڑے بڑے انقلابات کے ساتھ وابستہ رہا ہے۔ اس کا نام سکھ لوہے اور اس کا وزن ۱۰۶ قیراط ہے۔ ہندوستانی طلبہ اس کے رد و بدل کی تاریخ سے بخوبی واقف ہیں۔

ہیرا قدرتی طور پر کیونکر پیدا ہوتا ہے؟ یہ سوال ابھی تک

Dollar	۷
Transvaal	۷
Edward VII	۷
Jubilee	۷

کماحقہ حل نہیں ہوا۔ ہاں صنفاً البتہ ہیرا تیار کر لیا گیا ہے۔ چنانچہ ۱۸۵۷ء میں موئسن نے کاربن کو پکھلے ہوئے لوہے میں حل کیا۔ پھر اس مادہ کو اس طرح یک بہ یک ٹھنڈا کیا کہ اس کے اوپر ٹھوس قشر بن گیا جس نے سکڑ کر اندرونی مادہ کو دبا لیا۔ اس کے بعد محقق مذکور نے اس تمام مادہ کو آہستہ آہستہ ٹھنڈا ہونے دیا۔ پھر جب اس کے اندرونی حصہ کو نکال کر قشر میں ڈالا کہ لوہا حل ہو جائے تو ناعمل پذیر ذرات میں چند ایسے خوردبینی ٹکڑے بھی موجود تھے جن کی شکل و صورت اور سختی وغیرہ ہیرے کی سی تھی اور جن میں سے کسی ایک کا بھی قد و قاست ۵.۵ ممر سے زیادہ نہ تھا۔ کاربن کے بیشتر حصہ نے حسب معمول گرافائٹ (Graphite) کی شکل اختیار کر لی تھی۔

گرافائٹ :-

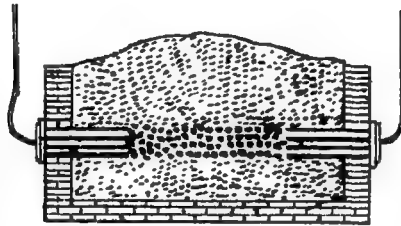
لفظ گرافائٹ (Graphite) یونانی کے ایک ایسے لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ”لکھنے“ کے ہیں۔ چنانچہ اس مادہ سے کاغذ وغیرہ پر نشان پڑ جاتا ہے اور اسی بنا پر اس سے وہ پنسلیں تیار کی جاتی ہیں جو ہمارے ہاں ”سٹرمی“ پنسلوں کے نام سے مشہور ہیں۔

گرافائٹ کمبرلینڈ، سائیبیریا، لنکا، کینیڈا، اور آسٹریا

Moissan	۱
Cumberland	۲
Siberia	۳
Canada	۴
Austria	۵

میں بہت پایا جاتا ہے۔ اور سلطنت حیدرآباد کی سرزمین میں بھی موجود ہے۔ کانوں سے یہ مادہ چکدار المس چھلکوں کی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔ اس کی عمدہ قلمیں نظام مسدس کے مطابق ہوتی ہیں۔ لیکن عمدہ قلمیں شاذ و نادر ہی میسر آتی ہیں۔

یہ معدن نہایت نرم چیز اور ہیرے کا بالکل متضاد ہے۔ چنانچہ اس کی کثافت اضافی بھی ہیرے سے کمتر یعنی ۲.۳ ہے۔ ہیرے کے برعکس یہ برق کا موصول بھی ہے۔ آج کل گریفائیٹ صنعا بھی تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی تیاری میں برقی جہاز سے کام لیا جاتا ہے۔ چنانچہ ۱۵۹ء میں امریکہ کے اضلاع متحدہ میں ۲۵۴۲ ٹن صنعا تیار کیا گیا تھا۔



شکل ۲۲

اس کی تیاری کے لئے انتھراسائیٹ (Anthracite) کے دانہ دار ٹودے میں پیچ (Pitch) اور تھوڑی سی ریت ملا کر طاقتور

۱۷ Ton

۱۸ یہ ایک قسم کا خالص معدنی کوئلہ ہے۔

متبادل برقی رو گزاری جاتی ہے۔ آمیزہ مذکور برقی رو کے الیکٹروڈز (Electrodes) کے درمیان (شکل ملکہ) جن دیا جاتا ہے اور چونکہ اس میں برقی رو کو بہت سی مزاحمت پیش آتی ہے اس لئے وہ بہت تیز گرم ہو جاتا ہے۔ تغیر کی تکمیل میں ۲۴ - ۳۰ گھنٹے صرف ہوتے ہیں۔

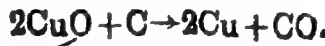
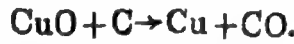
گریفائیٹ اب بیشتر کلورین (Chlorine) کی برقی صنعت کے لئے اینوڈز (Anodes) بنانے اور دیگر کارہائے متعلقہ میں صرف ہوتا ہے۔ اس میں باریک باریک چینی مٹی ملا کر وہ ”سُرمہ“ تیار کیا جاتا ہے جو پٹیلوں کی صنعت میں کام آتا ہے۔ مٹی ملا کر کٹھالیاں بنانے میں بھی استعمال ہوتا ہے۔ یہ کٹھالیاں بہت بلند پٹشوں پر بھی حرارت کا مقابلہ کر لیتی ہیں۔ اور اس لئے فولاد کے اور اُن بھرتوں کے جن کے نقاطِ امانت بہت بلند ہیں پگھلانے اور ڈھالنے میں استعمال کی جاتی ہیں۔ ”سُرمہ“ کی شکل میں اس سے آہنی چوٹھوں پر روغن کرنے کا کام بھی لیا جاتا ہے۔ یعنی لوہے پر اس کے باریک باریک سے چھلکوں کا محافظ طبقہ بن جاتا ہے اور اس لئے لوہا زنگ آلود نہیں ہوتا۔ جن سطحوں پر رگڑ کے اثر سے اپنی حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تیل تحلیل ہو جاتا ہے اور جہاں چوبی سطحیں ایک دوسرے کے ساتھ رگڑ کھا رہی ہوتی ہیں وہاں رگڑ کو دور کرنے کے لئے گریفائیٹ (Graphite) ہی سے کام لیا جاتا ہے۔

لے پریسٹلی (Priestly) سب سے پہلا شخص ہے جس نے ”سُرمی“ پٹیل کی تحریر کے متعلق بتایا کہ اس کو بٹانے کے لئے کچے ربڑ سے کام لیا جاسکتا ہے۔

کاربن کے کیمیائی خواص

ہیرے، گرافائٹ (Graphite) اور نقلے کاربن، کو ایک دوسرے سے صرف طبعی خواص ہی میں اختلاف نہیں بلکہ غالباً کیمیائی خواص میں بھی انہیں باہم اختلاف ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس قسم کے مرکبات بھی اچھے خاصے قیام پذیر ہیں جن کے سالمہ کی ترکیب میں کاربن کے بہت سے جواہر موجود ہوتے ہیں۔ اور یہ واقعہ اس بات کی دلیل ہے کہ کاربن کے وجود میں اپنی ذات کے ساتھ ترکیب کھا جانے کا بہت کچھ رجحان موجود ہے۔ پھر اس بناء پر یہ یقین کچھ خلاف قیاس نہیں کہ آزاد کاربن کا سالمہ اپنی ترکیب کے اعتبار سے پیچ در پیچ ہوتا ہے۔ اور اگر یہ یقین صحیح ہے تو پھر اس عنصر کی قلمی شکلوں کے اختلاف کی توجیہ ان شکلوں کے سالمات کے جواہر ترکیبی کی ترتیب کے اختلافات میں تلاش کی جاسکتی ہے۔ کاربن کی تین بہروپی شکلوں میں سے نقلما کاربن سب سے کمتر قیام پذیر ہے۔ چنانچہ کیمیائی ترکیب میں داخل ہونے کے وقت نقلما کاربن ہی سب سے زیادہ حرارت بخود رکھتا ہے۔ اور چونکہ نقلما کاربن بلند پیشوں پر پہنچ کر گرافائٹ (Graphite) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور ان ہی شرائط کے ماتحت اگر ہیرے بھی سیاہ مادہ کی شکل اختیار کر لیتا ہے اس لئے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ کاربن کی تینوں بہروپی شکلوں میں سے گرافائٹ سب سے زیادہ قیام پذیر ہے۔ اور اگر اور حالت میں واقعہ یہ نہیں ہے تو کم از کم ... پر تو یہ قیاس یقیناً صحیح متصور ہونا چاہئے۔

کاربن کے اہم ترین مفاد اس واقعہ پر مبنی ہیں کہ اس عنصر میں آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاکر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) CO_2 بنا دینے کا بہت رجحان ہے۔ بعض حالات کے ماتحت کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) CO بھی پیدا ہوتا ہے۔ یہ تعامل جو کاربن اور آکسیجن کے مابین سرزد ہوتا ہے اس سے حصول حرارت کے لئے استفادہ کیا جاتا ہے۔ کاربن اس کے علاوہ جست لوسے، تانبے اور بہت سی دیگر دھاتوں کے استحصال کے لئے بھی کام میں لایا جاتا ہے۔ چنانچہ وہ کچھ دھاتوں کو تحویل کر دیتا ہے۔ مثلاً جب باریک پسا ہوا کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) اور کاربن باہم ملا کر گرم کئے جاتے ہیں تو تانبا حاصل ہوتا ہے اور اس دوران میں جو گیس مرکب بنتا ہے وہ کاربن کے حسب مقدار کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہوتا ہے یا کاربن ڈائی آکسائیڈ اور کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) کا آمیزہ۔ چنانچہ



ہائیڈروجن کے ساتھ کاربن کا کیمیائی امتزاج معمولی حالتوں میں اتنا سست ہوتا ہے کہ مشاہدہ میں نہیں آسکتا۔ لیکن جب کاربن میں نیکل (Nickel) کا نہایت باریک سفوف (تماسی عامل) ملا دیا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو ۲۵۰° پر پہنچا کر اس پر ہائیڈروجن کی روگزاری جاتی ہے تو ۹۹ فی صدی تک میتھین (Methane) بن جاتی ہے۔ یہ تعامل متناکس اور حرارت زائے ہے۔ اس لئے بلند تپشوں پر اس کی تکمیل کمتر رہتی ہے۔ چنانچہ آمیزہ مذکور کی تپش اگر ۸۵۰° ہو تو مؤثر تعامل صرف ۵ تا ۱۰ فی صدی کی حد تک پہنچتا ہے۔

دوسری طرف برقی قوس کے اثر کا یہ حال ہے کہ وہ اگر کاربن کے بنے ہوئے قطبوں کے مابین ہائیڈروجن گیس کے اندر بیا کی جائے تو ایسیٹیلین (C_2H_2 (Acetylene) کے کچھ کچھ شائبے پیدا ہوتے ہیں۔ یہ تعامل جو ایسیٹیلین (Acetylene) کی پیدائش کا موجب ہوتا ہے یہ حرارت خوار ہے۔

کاربن اور ہائیڈروجن (H_2) کے دیگر مرکبات سب کے سب بالواسطہ تعاملوں سے حاصل کئے جاتے ہیں۔ برقی بھٹی میں جو بلند تپشیں حادث ہوتی ہیں ان پر کاربن بہت سی دھاتوں کے ساتھ اور بعض اوقاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ اس طرح جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان کا نام کاربائیڈز (Carbides) ہے۔ مثلاً

ایلمینیم کاربائیڈ (Al_4C_3 (Aluminium carbide) -

کیلسیم کاربائیڈ (CaC_2 (Calcium carbide)

سیلیکن کاربائیڈ (CSi (Silicon carbide) جس کا

عامیانه نام کاربورنڈم (Carborundum) ہے۔

کیلسیم کاربائیڈ

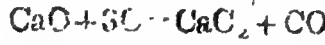
Calcium Carbide

CaC_2

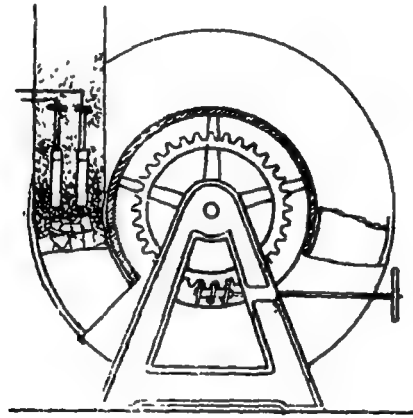
صنعتی تیاری :-

یہ قاعدہ تھامس ویلسن (Thomas willson) کی نئی ذی کا تجویز کیا ہوا ہے۔

کیلسیم کاربائیڈ باریک پیسے ہوئے چُونے کے پتھر یا باریک پیسے ہوئے اُنجھے چُونے کے ساتھ کوک (Coke) ملا کر آمیزہ کو برقی بھٹی میں گرم کر کے تیرا کیا جاتا ہے :-



یہ قاعدہ مسلسل ہے - چنانچہ اشیائے متعاملہ طبلِ نما آلہ (شکل ۴۳) کے بائیں پہلو میں ڈالی جاتی ہیں اور حاصل دائیں پہلو سے نکالا جاتا ہے - کاربن کے قطب اس آلہ میں اپنے اپنے مقام پر ثابت رہتے ہیں جب برقی قوس بپا ہو جاتی ہے تو جوں جوں



شکل ۴۳

کاربائیڈ (Carbide) بنتا جاتا ہے طبل کو آہستہ آہستہ گھماتے جاتے ہیں - برقی رو کاربن کے بنے ہوئے ایک قطب سے کاربائیڈ (Carbide) میں داخل ہوتی ہے اور دوسرے قطب کے رستے باہر جاتی ہے - اس جزو تبدیل شدہ مادہ میں برقی رو کو بہت سی مزاحمت پیش آتی ہے اور اس لئے بہت سی

حرارت پیدا ہو جاتی ہے۔ پھر جب مادہ مذکور کے ایک طبقہ کا کییمیائی تغیر پایہ تکمیل کے قریب پہنچتا ہے تو مزاحمت گھٹ جاتی ہے اور رو میں اضافہ ہو جاتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہوتا ہے کہ آلہ کا وہ ناظر جس کے گرد برقی تار گزرتا ہے (یہ تار شکل میں درج نہیں) بروئے عمل آتا ہے اور طبل کو بھرا دیتا ہے۔ اس طرح کاربائیڈ جوں جوں بنتا جاتا ہے کاربن کے قطعوں سے دور ہٹتا جاتا ہے۔ اور نیا مادہ جو بائیں پہلو کی طرف سے داخل کیا جاتا ہے برقی رو کے رستے میں آتا جاتا ہے۔ لوہے کی تختیاں جو طبل کا محیط بناتی ہیں وہ بھی بائیں پہلو سے شامل کی جاتی ہیں اور دائیں پہلو پر ہٹالی جاتی ہیں۔ دائیں پہلو پر جہاں کاربائیڈ (Carbide) طبل سے خارج ہوتا ہے ایک چمبنی بھی لگا دی ہوتی ہے۔ وہ کاربائیڈ (Carbide) کو توڑتی جاتی ہے۔ طبل تقریباً تین روز میں اپنا ایک چکر پورا کرتا ہے۔ اس تعامل کا حاصل یعنی کیلیسیم کاربائیڈ (Calcium carbide) ایسیٹیلین C_2H_2 (Acetylene) تیار کرنے میں کام آتا ہے:-



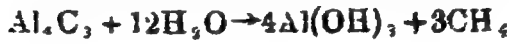
ایلمینیم کاربائیڈ

ALUMINIUM CARBIDE



تیاری :-

ایلو مینیم کاربائیڈ، ایلومینیم کو کاربن کی گٹھالی میں رکھ کر برقی
بھٹی میں گرم کرنے سے تیار ہوتا ہے اور ایلومینیم ٹرائی آکسائیڈ
(Aluminium trioxide) Al_2O_3 اور کیلشیم کاربائیڈ (Calcium
Carbide) CaC_2 کو ملا کر گرم کرنے سے بھی بنتا ہے۔
ایلو مینیم کاربائیڈ زرد قلمی مرکب ہے۔ پانی اس کو تحلیل
کر کے خالص میتھین (Methane) پیدا کرتا ہے :-



کاربوزندم

CARBORUNDUM

یا
سلیکن کاربائیڈ

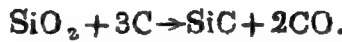
SILICON CARBIDE

SiC

صنعتی تیاری :-

یہ مرکب نیاگل کے بشاروں کی مدد سے سالانہ سینکڑوں

ٹن تیار کیا جاتا ہے۔ اس کی تیاری میں اس قسم کی برقی بھٹی سے کام لیا جاتا ہے جو شکل ۲۲۱ میں دکھائی گئی ہے۔ کوک (Coke) اور ریت سیلیکن ڈائی آکسائیڈ SiO_2 Silicon dioxide کے آمیزہ میں کچھ آرسے کا بڑا دہ لایا جاتا ہے۔ اور پھر یہ آمیزہ بھٹی کے برقی قطبوں کے مابین تودہ کی شکل میں گھڑا کر دیا جاتا ہے اور اس تودہ کے اندر نیمہ دار کاربن کا قلب رکھا جاتا ہے کہ برقی رو کے اکثر حصہ کے لئے رستے کا کام دے۔ اس مادہ میں برقی رو کو جو مزاحمت پیش آتی ہے وہ بہت بلند تپش (۱۹۵۰) پیدا کر دیتی ہے اور اس تپش پر ریت تحول ہو کر سیلیکن کاربائیڈ (Silicon carbide) بن جاتا ہے۔



کاربوزنڈم (Carborundum) اس قاعدہ سے اکثر خوبصورت قلمی شکل میں دستیاب ہوتا ہے۔ یہ نہایت سخت (دیکھو ضمیمہ دوم) مادہ ہے یہاں تک کہ صرف ہیرا ہی ایک ایسی چیز ہے جو سختی میں اس سے بڑھا ہوا ہے۔ اس مادہ کا باریک سفوف بنا کر اس میں کوئی ایسی چیز ڈالی جاتی ہے جو اس کے اخراج کو باہم چپکا سکتی ہو اور پھر اس سے سبر اور سان کے پتھر تیار کئے جاتے ہیں۔

کاربوزنڈم (Carborundum) ۲۲۲۰ پر پینچ کر تحلیل

ہو جاتا ہے۔ پانی اس پر کوئی عمل نہیں گوتا۔ ٹوٹوں
 سے بھی اس پر کوئی اثر نہیں ہوتا۔ ہاں قلیاں البتہ اس کو
 تحلیل کر دیتی ہیں۔

دسویں فصل

کاربن کے آکسائیڈز

کاربن کے چار آکسائیڈز (Oxides) معلوم ہیں جن میں سے دو یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (CO_2 Carbon dioxide) اور کاربن مونو آکسائیڈ (CO Carbon monoxide) زیادہ معروف ہیں۔ باقی دو میں سے ایک کاربن سب آکسائیڈ (Carbon Suboxide) ہے اور دوسرا میلٹیک (Mellitic) کہن ترشہ C_{12}O_9 جو ۵۰ ج کاربن اور ۵۰ ج آکسیجن پر مشتمل ہے۔ لیکن ان دونوں کو غیر نامیاتی مرکبات کی بنسبت نامیاتی مرکبات میں شامل کرنا زیادہ مناسب ہے۔

ان چار آکسائیڈز (Oxides) کے علاوہ دو آکسائیڈز (Oxides) اور بھی وجود پذیر ہیں۔ ان میں سے ایک C_5O_5 ہے اور دوسرا C_6O_6 ۔ لیکن یہ دونوں صرف آبیدہ شکلوں میں معلوم ہیں۔ چنانچہ پہلے کی آبیدہ شکل کا نام لیوکونک (Leuconic) ترشہ اور دوسرے کی آبیدہ شکل کا نام ٹرائیکوئینول (Triquinoyl) ہے۔

لہ "ز" جمع کی علامت ہے۔

لہ ۷ = فریخی فی + م یعنی م نصف صدی

کاربن ڈائی آکسائیڈ

CARBON DIOXIDE

CO₂

موقع پر

کاربن ڈائی آکسائیڈ گیس جو ہوائی میں سمجھتے ہیں اور بعض مقامات پر زمین سے بھی یہ مقدار کثیر نکلتا ہے۔ جیتانچہ اس قسم کا ایک مقام جہاں میں جمیل روٹ کے قریب والی موت کے مقام سے مشہور ہے اور دوسرا مقام "اصلیہ" کے شہر نیپلز کے قریب واقع ہے جس کو قاتل کہتے ہیں۔

علامہ "کاربون ڈائی آکسائیڈ" (Carbon dioxide) جو کہ صحت پریشوں میں حل شدہ موجود ہوتا ہے۔ جیتانچہ ان پانیوں کا جوش اسی گیس کے خروج کا نتیجہ ہے۔ یعنی ان پانیوں پر جب تک کم ہو جاتا ہے تو ان میں سے یہ گیس نکلتی ہوئی نکلتی ہے۔ اس قسم کے مشہور و معروف پانی عیسائی ہیں۔

- ۱۔ سلفر کے پانی۔
- ۲۔ مینر کے پانی۔
- ۳۔ ساراٹوگا کے "پینوگم" کے پانی۔

Isaiah	۴
Naples	۴
Grotto del cave	۴
Salters	۴
Italy	۴
Saratoga	۴

پیدائش کے طریق :-

۱۔ جب کاربن کو آکسیجن کی افراط میں احتراق ہوتا ہے تو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتا ہے :-



کاربن کے تمام مرکبات کے احتراق سے، اور نباتات اور حیوانات کے ریشوں کے سُست آکسیدیشن (Oxidation) سے بھی، یہی مرکب پیدا ہوتا ہے۔

جب کاربن ہوا میں جلتا ہے تو اس سے جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل ہوتا ہے اُس میں، ظاہر ہے کہ، جمّاً چارگنا، کُرفِ ہوائی کی نائٹروجن، موجود ہونا چاہئے۔ اس بناء پر یہ حاصل خالص نہیں رہتا۔ لہذا تجارتی اغراض کے لئے جب اس ماخذ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حاصل کرنا ہوتا ہے تو کارخانہ دار اس حاصل کو دباؤ کے ماتحت پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) کے محلول میں لے جاتے ہیں۔ یہ محلول کاربن ڈائی آکسائیڈ کو جذب کر لیتا ہے :-



پھر جب پمپ کے ذریعہ دباؤ گھٹا دیا جاتا ہے تو یہ تمام تعادل متعکس ہو جاتے ہیں اور محلول سے خالص کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) نکل آتا ہے۔ اگر گاہے گاہے تخلیص و تصفیہ کا انتظام ہوتا رہے تو پوٹاشیم کاربونیٹ (Potassium Carbonate) کا ایک ہی محلول بار بار کام دے سکتا ہے۔

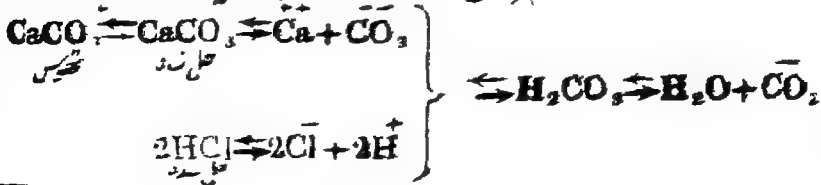
۲۔ اس گیس کو جس نے سب سے اول ایک متمیز

گیس کی حیثیت سے پہچانا وہ جو صرف بلیکٹ (شعلہ) تھا۔
اُس نے سنگ مرمر کو اور پھر میگنیشیم کاربونیٹ (Magnesium carbonate) کو گرم کیا اور نتیجتاً یہ گیس محسوس کی :-



یہ گیس چونکہ ایسی چیزوں سے حاصل ہوئی تھی جو ٹھوس ہیں اس لئے جو صرف بلیکٹ نے اس کا نام "ہوائے ثابت" رکھا۔ یہ تعامل جو مساوات سے تعبیر کیا گیا ہے اس سے چونا (کیلسیم آکسائیڈ Calcium oxide) بنانے میں دنیا صد ہا سال سے کام لے رہی تھی لیکن تعجب ہے کہ سترہویں صدی تک کسی کو تنبیہ نہ ہوا کہ اس فعل کا نتیجہ چوئے کے علاوہ کچھ اور بھی ہے۔
معمولی کاربونیٹس (Carbonates) : سب کے سب اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔ ہاں پوٹاشیم (Potassium) اور سوڈیم (Sodium) کے کاربونیٹس (carbonates) البتہ مستثنیٰ ہیں۔ تحلیل کے بعد کاربونیٹ (Carbonate) کی دھات کا آکسائیڈ (Oxide) باقی رہ جاتا ہے اور بعض حالتوں میں تحلیل کا عمل دھات کی آزادی تک بھی پہنچ جاتا ہے۔

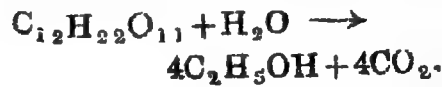
۳۔ بلیکٹ نے یہ بھی معلوم کر لیا کہ جب ٹرٹھ کاربونیٹس (carbonates) پر عمل کرتے ہیں تو اس صورت میں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ وادالتحریہ میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے :-



کاربونک (Carbonic) تشرش نہایت خفیف سا آئیونائیز (Ionise) ہوتا ہے۔ اس لئے اس کے بہت سے سالمات وجود پذیر ہو جاتے ہیں۔ اور چونکہ یہ تشرش نہایت ناقیام پذیر ہے اس لئے وہ خود بخود اور معاً پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ پھر چونکہ کاربن ڈائی آکسائیڈ پانی میں بہت کم حل پذیر ہے اس لئے وہ جوں جوں پیدا ہوتا ہے محلول سے خروج کرتا چلا جاتا ہے۔ اس مقام پر یہ واقعہ بھی نگاہ میں رہنا چاہئے کہ سنگ مرمر (کیلسیم کاربونیٹ Calcium Carbonate) کی حل پذیری نہایت خفیف ہے اس لئے تعامل میں تعادلات کا ایک بیچ درپیش سلسلہ پیدا ہو جاتا ہے۔

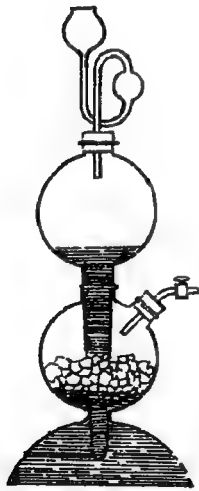
اس قاعدہ سے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مسلسل رد حاصل کرنا منظور ہو تو اس مطلب کے لئے کپ کا آلہ شکل میں استعمال کرنا چاہئے۔

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) شکر کے الکوہلی اُبال سے بھی پیدا ہوتا ہے۔



اس واقعہ کی طرف بھی سب سے پہلے بلیک ہی متوجہ ہوا ہے۔

۵۔ جب حیوانی اور نباتی مادے سڑتے ہیں تو وہاں بھی



شکل ۴

کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔ یہ پیدائش جراثیم کے فعل کا نتیجہ ہے۔

طبیعی خواص :-

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بے رنگ اور بے بو گیس ہے۔ اس کی کثافت ہوا کی کثافت سے ڈیڑھ گنا ہے۔ اپنے گرام سالمی حجم کے برابر لی جائے تو اس کا وزن ۲۶ و ۴۴ گرام ہوتا ہے۔ اس کی پیش فاصل ۳۵ و ۳۱ ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) -۲۴° پر پگھلتا ہے۔ اور اس کا بخاری دباؤ ۳ و ۵ گرات ہوا ہے۔ ٹھوس کا بخاری دباؤ -۷۹° پر اگڑا ہوا ہے۔

مایع کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی کثافت ۰۰۹۵ ہے۔ ۰° پر اس کا بخاری تناؤ ۳۵ و ۴۲ گرات ہوا ہے ہوتا ہے اور ۲۰° پر پہنچ کر ۵۹ گرات ہوا ہے جو جاتا ہے۔ بنا بریں اس کو مایع حالت پر برقرار رکھنے کے لئے ضروری ہے کہ بہت مضبوط فولادی استوانوں میں رکھا جائے۔ اس کی بڑی بڑی مقداریں جو کثیر انبوبی اُپار کے برتنوں سے جمع کر لی جاتی ہیں اسی طرح کے استوانوں میں بچتی ہیں اور آب جوش سوڈا واٹر وغیرہ کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں۔

مایع کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اگر کھلے برتن میں اُنڈیل دیا جائے تو وہ اپنی ہی بخیریت اپنی ذات کو اس قدر ٹھنڈا کر دیتا ہے کہ سفید برف کا سا مادہ بن جاتا ہے۔ برتن کی بجائے یہ کام کپڑے کے پتیلے سے لیا جائے تو بہتر نتیجہ پیدا ہوتا ہے کیونکہ کپڑا حرارت کے لئے غیر موصل ہے۔ ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو -۷۹° پر بلا ماعت بخیر ہوتی ہے جس کی توجیہ یہ ہے کہ اس پیش بر

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ کا بخاری دباؤ اگر ہوائی ہے اور گرد و نواح کی حرارت، تپش کو ترقی دے کر نقطہ اجماع (۵۶) پر لانے میں کام آنے کی بجائے، حرارتِ بخیر کے طور پر صرف ہو جاتی ہے۔

ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ دارالبخیرہ میں مبرد کی حیثیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔ اور برتن کے ساتھ قریبی تماس پیدا کرنے کے لئے اکثر ایٹھر (Ether) اس کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے۔ اس سے ۸۰° تک تبرید ہو جاتی ہے۔ اور پارے کا نقطہ اجماع چونکہ ۳۴° ہے اس لئے پارا اس آمیزہ کے ذریعہ بہت آسانی سے جم جاتا ہے۔

تپشوں کے اختلاف سے کیمیائی تعامل کی رفتار میں جو فرق پیدا ہو جاتا ہے اس کی توضیح کے لئے آمیزہ مذکور بالا سے بخوبی کام لیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ ۳۰ ج ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ لے کر آمیزہ مذکور سے ٹھنڈا کرو اور اس میں سوڈیم (Sodium) کا ذرا سا ٹکڑا ڈال دو۔ دیکھو تعامل نام کو بھی محسوس نہیں ہوتا۔ اب ترشہ کی تپش میں ترقی ہونے دو۔ دیکھو اب تعامل دم بدم تیز ہوتا جاتا ہے اور آخر کار دھماکو تندی تک نوبت پہنچ جاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ۱۵° پر ۷۰ رمر دباؤ کے ماتحت اپنے مساوی الحجم پانی میں حل ہوتا ہے۔ اور چار پانچ گزات ہوائیہ دباؤ تک ہنری کا کلیہ اس کی حل پذیری پر بخوبی جاری ہو سکتا ہے۔ ۸ - ۱۰ گزات ہوائیہ کے ماتحت تیار کیا ہوا،

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا آبی محلول انگریزی میں سوڈ واٹر (Soda water) کے نام سے مشہور ہے اور اسے کاربونیٹڈ واٹر (Carbonated water) بھی کہتے ہیں - ہمارا ہندوستان چونکہ سر تاپا غلامانہ تقلید کی زنجیروں میں بند ہے یہاں اس کے لئے کوئی ہندوستانی نام وضع نہیں ہوا اور بتقریب تلفظ سوڈ واٹر ہی مستعمل ہو گیا ہے - ہاں ایران میں البتہ اس کو آب جوش کہتے ہیں -

کیمیائی خواص :-

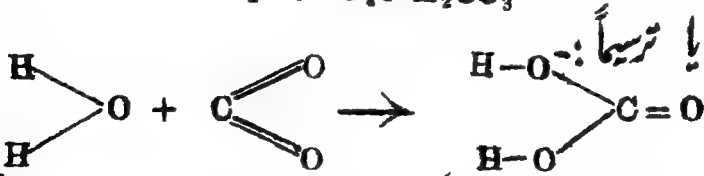
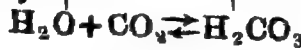
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) قیام پذیر مرکب ہے - چنانچہ ۷۰ ہر دباؤ کے ماتحت ۲۰۰۰ پر اس کا بجوگ ۱۵۸ فی صدی تک پہنچتا ہے - پھر ۲۲۰۰ پر ۶۹ اور ۲۵۰۰ پر ۱۵۸ فی صدی ہوتا ہے - اس اعتبار سے اس کی قیام پذیری کو ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ پانی کی قیام پذیری کے قریب قریب ہے - بجوگ کا اندازہ حسب ذیل ہوتا ہے :-



وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں اگر جلا کر ٹھوس کاربن ڈائی آکسائیڈ کے مجوف ڈلے میں داخل کی جائیں تو بخوبی جلتی رہتی ہیں - اور تیز شوخ شعلہ پیدا کرتی ہیں - چنانچہ میگنیشیم (Magnesium) کا یہی حال ہے - ان دھاتوں کے احتراق سے دھاتی آکسائیڈ (Oxide) بنتا ہے - اور کاربن (Carbon) آزاد ہوتا ہے - لیکن وہ دھاتیں جو جست اور لوہے کی طرح کمتر عامل ہیں ان کا یہ حال نہیں - چنانچہ اس قسم کی کوئی دھات کیسی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی رو میں گرم کی جاتی ہے تو اس گیس کی تحلیل کاربن کی آزادی کی

حد تک نہیں پہنچتی بلکہ دھاتی آکسائیڈ (Oxide) کے ساتھ ساتھ دوسری چیز اس صورت میں کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) کہلاتی ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ براہ راست بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں ان کے آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ تو بالخصوص ترکیب کھاتا ہے۔ چنانچہ پوٹاشیئم (Potassium)، سوڈیم (Sodium)، کیلشیم (Calcium)، وغیرہ کے آکسائیڈز (Oxides) اس خصوص میں خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ امتزاج کا نتیجہ ہر حال میں کاربونیٹ (carbonate) کی پیدائش ہے۔ ان واقعات سے تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ کیلشیم کاربونیٹ (Calcium Carbonate) جب حرارت کے عمل سے تحلیل ہوتا ہے تو یہ عمل کیوں متعکس ہو جاتا ہے۔ حقیقت یہ ہے کہ جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا دباؤ کافی ہو جاتا ہے تو تعامل کی سمت الٹ جاتی ہے اور تحلیل کی بجائے ترکیب حادث ہونے لگتی ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) جب پانی میں حل ہوتا ہے تو ایک ناقیام پذیر سا ترشہ بنا دیتا ہے جو کاربونک (Carbonic) ترشہ کے نام سے موسوم ہے:-



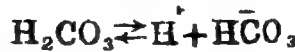
یہ حقیقت میں میٹا کاربونک (Metacarbonic) ترشہ ہے۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا متجاوب آرتھو کاربونک (Orthocarbonic) ترشہ $C(OH)_4$ یا بہ شکل دیگر H_4CO_4

ہونا چاہئے۔ لیکن یہ ٹرشہ وجود پذیر نہیں۔ اس مقام پر یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ انگریزی میں آپن ٹرشہ CO_2 اکثر کاربونک (Carbonic) ٹرشہ کے نام سے بھی موسوم کیا جاتا ہے۔ لیکن CO_2 کا یہ نام غلط اور محض غلط ہے۔ CO_2 محض آپن ٹرشہ ہے۔ اس سے کوئی ٹرشگانہ عمل سرزد نہیں ہو سکتا۔

کاربونک ٹرشہ



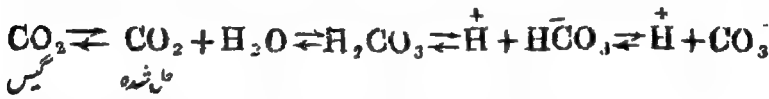
کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا آبی محلول کمزور سے ٹرشگانہ خواص کا اظہار کرتا ہے۔ چنانچہ وہ، برق کا موصول ہے لیکن بخوبی اس کو ایصال نہیں کرتا۔ لہٰذا اس کو سُرخ کر دیتا ہے لیکن اس وضاحت کے ساتھ سُرخ نہیں کرتا جو طاقتور ٹرشوں کا خاصہ ہے۔ اس کا ضعیف خواص صرف اسی ایک بات کا نتیجہ نہیں کہ اس کو آئیونائیزیشن (Ionisation) کمتر لاحق ہوتا ہے بلکہ اس ضعیف میں یہ واقعہ بھی بہت کچھ دخیل ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کے معمولی محلول بہت ہلکے ہوتے ہیں۔ کاربونک (Carbonic) ٹرشہ کے آئیونائیزیشن (Ionisation) کا انداز بیشتر حسب ذیل رہتا ہے:-



کاربونک (Carbonic) ٹرشہ کے آئیونائیزیشن (Ionisation) کا یہ عالم ہے کہ عشرِ طبعی محلول میں اس ٹرشہ کے، فی ہزار دو

سے بھی کمتر سالمات، آئیونائز (Ionise) شدہ ہوتے ہیں۔ گیس اور اُس کے محلول میں تعادل کی پیدائش کے شرائط حسب ذیل ہیں:-

حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا بیشتر حصہ تو پانی میں محض طبیعی طور پر حل شدہ رہتا ہے اور تھوڑا سا حصہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربونک (Carbonic) ٹرشر کی شکل میں آ جاتا ہے۔ پھر اس حصہ کو جو ٹرشر کی شکل میں آگیا ہے آئیونائزیشن (Ionisation) لاحق ہوتا ہے اور بیشتر اسی انداز سے لاحق ہوتا ہے جو کمزور دو اساسی ٹرشوں کا خاصہ ہے۔ یعنی اس سے دو آئیونز (Ions) H^+ اور HCO_3^- پیدا ہوتے ہیں۔ اور پھر HCO_3^- سے تھوڑا سا CO_3^{2-} بھی بن جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ اس قسم کے محلول میں چار تعادل بننا ہوتے ہیں جو ایک دوسرے پر موقوف رہتے ہیں۔ چنانچہ



جب محلول گرم کر دیا جاتا ہے تو غیر متیزج کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس کی شکل میں خارج ہوتا ہے اور یہ واقعہ سب کے سب تعادلوں کو توڑ دیتا ہے۔ اس لئے ٹرشر کے آئیونز (Ions) باہم ترکیب کھا کر ٹرشر کے سالمات پیدا کرتے ہیں اور پھر ان سالمات کو تحلیل لاحق ہوتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ بہت جلد مندرجہ بالا تمام تعادل اکٹ جاتے ہیں اور اسی طرح آخر کار سب کی سب گیس خارج ہو جاتی ہے۔ اب واقعات کے دوسرے پہلو پر غور کرو۔ جب ٹرشر کے محلول میں کوئی ایسی اساس ملا دی جاتی ہے جس سے

ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) کے آئیونز (Ions) حادث ہو سکتے ہیں تو تڑشہ کے ہائیڈروجن آئیونز (Hydrogen ions) 'اساس' کے پیدا کئے ہوئے ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) آئیونز (Ions) کے ساتھ ترکیب کھا کر، پانی بنا دیتے ہیں اور اس طرح خود غائب ہو جاتے ہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہوتا ہے کہ مندرجہ بالا تعاملوں میں اقداماً حرکت پیدا ہو جاتی ہے۔ اور جب تک اساس کی مقدار معادل کے نصف سے تعامل کر کے سب کاسب مادہ HCO_3^- میں تبدیل نہیں ہو جاتا یہ حرکت برابر جاری رہتی ہے۔ ہاں یہ البتہ ضروری ہے کہ اس HCO_3^- کا تعلق اب اساس کے مثبت آئیونز (Ions) کے ساتھ ہوتا ہے۔ اس کے بعد اگر اساس کی مقدار، معادلِ کامل تک پہنچا دی جائے تو حاصل CO_3^{2-} ہونا چاہئے۔

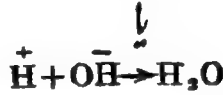
منک

کاربونک (Carbonic) تڑشہ دو اساسی تڑشہ ہے۔ اس لئے اس سے نکلنے کے دو سلسلے پیدا ہوتے ہیں۔ یعنی طبعی اور تڑشٹی۔ طبعی نکلنے کو کاربونیٹس (Carbonates) اور تڑشٹی نکلنے کو بائی کاربونیٹس (Bicarbonates) یا تڑشٹی کاربونیٹس کہتے ہیں۔

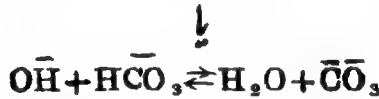
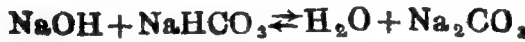
کاربونیٹس اور بائی کاربونیٹس

جب کسی اساس، مثلاً سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے محلول میں کاربونک (Carbonic) تڑشہ کا آبی محلول بہ افراط

دیا جاتا ہے، یا جیسا کہ عام معمول ہے جب کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) براہ راست قلی کے محلول میں گزارا جاتا ہے، تو پانی بنتا ہے اور سوڈیم (Sodium) کا ترشہ کاربونیٹ (Bicarbonate) بن کر محلول میں رہ جاتا ہے۔

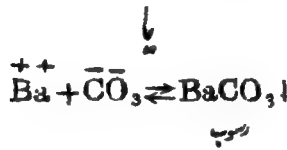
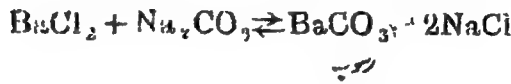


یہ بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) اصطلاحاً تو ترشہ نک ہے لیکن اس کا محلول تبدیلی ہوتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ وہ بجوگ جو HCO_3^- کا موجب ہونا چاہئے نہایت خفیف سا لاحق ہوتا ہے۔ اگر اس بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) کے محلول میں سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) بقدر معادل ملا دیا جائے تو طبعی کاربونیٹ (Carbonate) حاصل ہوتا ہے۔

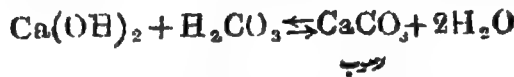


طبعی سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کا محلول ان تمام نمکوں کے محلولوں کی طرح جو طاقتور اساس اور کمزور ترشہ پر مشتمل ہوتے ہیں، قلو یا نہ تعادل کرتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ HCO_3^- پیدا کر دینے کا رجحان مندرجہ بالا آئنوںک (Ionic) عمل میں قابل احساس تعاکس پیدا کر دیتا ہے اور HCO_3^- بجائے خود، آئیونائزیشن (Ionization) کو بہت خفیف سا قبول کرتا ہے۔

طبعی کاربونیٹس (Carbonates) پانی میں مائل پذیر
ہیں۔ پوٹاشیم (Potassium) سوڈیم (Sodium) اور امونیم
(Ammonium) کے طبعی کاربونیٹس (Carbonates) البتہ اس عموم
سے مستثنیٰ ہیں۔ حاصل پذیر طبعی کاربونیٹس (Carbonates)
بطریق ترسیب حاصل ہو سکتے ہیں بشرطیکہ مناسب آئیونز
(Ions) کام میں لائے جائیں۔ مثلاً:-



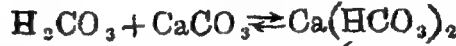
بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) اور
کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) کے آبی محلولوں کے
ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تعامل کا بھی
یہی انداز ہے:-



یہ ترسیبیں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
کے لئے مابہ تشخیص کے طور پر استعمال کی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں
ہوا کے کاربن ڈائی آکسائیڈ کی تخمین میں بھی ان سے استفادہ
کیا جاتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی افراط
کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) کو کیلسیم ہائی کاربونیٹ
(Calcium bicarbonate) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ یہ ترشی
نمک طبعی نمک سے زیادہ حل پذیر ہے۔ یہی وجہ ہے کہ اکثر

”چُونے“ کی اچھی خاصی مقداریں قدرتی پانیوں میں حل شدہ موجود رہتی ہیں۔ یعنی قدرتی پانیوں میں حل شدہ کاربن ڈائی آکسائیڈ موجود ہوتا ہے اور وہ ”چُونے“ کو پانی میں حل کر دیتا ہے (دیکھو پانی کا بھاری پن) :-



اس تعامل میں تھاکس کا اچھا خاصا رُجحان ہے۔ اس لئے سب کے سب کاربونیٹ (Carbonate) کو بائی کاربونیٹ (Bicarbonate) میں بدل دینے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی اچھی خاصی افراط و تفرار ہوتی ہے۔

اسی طرح لوہے (دیکھو فولادی پانی جس میں FeCO_3 حل شدہ موجود ہوتا ہے)، میگنیشیم، اور جست کے کاربونیٹس (Carbonates) بھی پانی میں حل ہو جاتے ہیں۔ اور واقعہ یہ ہے کہ قدرتی طور پر ان تمام کاربونیٹس (Carbonates) کو اس وسعت کے ساتھ جو حل، نقل مکان، اور ترسیب کے واقعات پیش آتے رہتے ہیں وہ حقیقت میں اسی تعامل کے اقدام و تھاکس کا نتیجہ ہیں۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے مفاد :-

ہم پہلے بتا چکے ہیں کہ یہ گیس آب جوش کی تیاری میں استعمال ہوتی ہے۔ اس کے علاوہ اس مرکب کے اور مصارف بھی ہیں۔ پانچ سو ڈیٹم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) NaHCO_3 کی صنعت ذریعہ اور سو ڈیٹم کاربونیٹ (Sodium carbonate) $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ کی صنعت میں اس کی بہت بڑی بڑی مقداریں صرف ہوتی ہیں۔ سو ڈیٹم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) ڈبل روٹی بنانے میں اور سو ڈیٹم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کپڑے دھونے میں کام آتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ سفیدہ کی صنعت میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔ سفیدہ سینے کا ایک اساسی کاربونیٹ (Carbonate) ہے۔
 $Pb_3(OH)_2(CO_3)_2$ ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) چونکہ کامل طور پر آکسائیڈ (Oxidised) چیز ہے اس لئے احتراق پذیر نہیں۔ اور چونکہ وہ بہت قیام پذیر ہے اس لئے معمولی احتراق پذیر چیزیں اس میں آکر بجھ جاتی ہیں۔ ہوا سے اس کی احتراق انگیزی کی خاصیت سلب کر لینے کے لئے کاربن ڈائی آکسائیڈ کا تھوڑا سا فی صدی تناسب بخوبی کفایت کرتا ہے۔ چنانچہ اسی واقعہ پر آگ بجھانے کا انتظام بنی ہے۔ یعنی ایک ایسے حوض میں جو باسانی ایک جگہ سے دوسری جگہ لے جایا جاسکتا ہے سوڈیم بائی کاربونیٹ (Sodium bicarbonate) کا ہلکایا محلول رکھا رہتا ہے۔ اور اس محلول کے ساتھ ایک بوتل میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی موجود ہوتا ہے۔ جب یہ حوض الٹ دیا جاتا ہے تو ترشہ بڑھ کر محلول مذکور میں آ جاتا ہے اور ان دونوں کے تعامل سے کاربن ڈائی آکسائیڈ پیدا ہوتا ہے۔



جب محلول میں کا مایع اس گیس سے سیر ہو جاتا ہے تو پھر باقی گیس اوپر آکر محلول پر دباؤ ڈالتی ہے اور محلول کو دبا کر زور سے نکاس نلی کے رستے باہر لاتی ہے۔ اس طرح محلول سے جو دھار پیدا ہوتی ہے وہ آگ بجھانے میں استعمال کی جاتی ہے۔ یہ محلول اس مطلب کے لئے اپنے مساوی حجم پانی کی نسبت زیادہ موثر ثابت ہوتا ہے۔ اس کی وجہ محض یہ ہے کہ محلول کے ساتھ ساتھ کاربن ڈائی آکسائیڈ بھی آگ کے

حیزیں پہنچ جاتا ہے اور وہاں کی ہوا سے اُس کی احتراق انگیزی کی خاصیت سلب کر لیتا ہے۔

کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو جو سب سے زیادہ عجیب و غریب تغیر لاحق ہوتا ہے وہی غالباً بنی نوع انسان کے لئے سب سے زیادہ سودمند ہے اور لطف یہ ہے کہ اسی کی ماہیت سب سے کمتر معلوم ہے۔ یہ تغیر اُس تعامل کا نتیجہ ہے جس کے ذریعہ نباتات اس گیس کو غذا کے طور پر کام میں لاتے ہیں۔

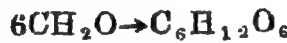
کاربن ڈائی آکسائیڈ بہ حیثیتِ غذائے نباتات

وہ ننھے ننھے سے خانے جن پر نباتات کی ساخت بنی ہے اُن کی دیواریں سیلولوز (Cellulose) یعنی $(C_6H_{10}O_5)_n$ کی بنی ہوتی ہیں۔ اور خانوں کے اندر نشاستہ $(C_6H_{10}O_5)_n$ کے باریک باریک سے دانے ہوتے ہیں۔ یہ دانے نباتات کے خاص خاص حصّوں میں بالخصوص دستیاب ہوتے ہیں۔ اور پھلوں میں تو شکریں یعنی $C_6H_{12}O_6$ اور $C_{12}H_{22}O_{11}$ بھی موجود ہوتی ہیں۔ علاوہ بریں نباتات میں پروٹینز (Proteins) کا وجود بھی لازم ہے اور یہ چیزیں کاربن، ہائیڈروجن، آکسیجن، نائٹروجن، اور فاسفورس (Phosphorus) پر مشتمل ہیں۔ پھر نباتات کی غذا کے لئے ضروری ہے کہ وہ نباتات کو یہ عناصر ہم پہنچائے۔ ان کے علاوہ پوٹاشیم (Potassium) کے مرکبات بھی نباتات کے لئے ضروری ہیں۔

جڑوں اور تنوں کے رستے پانی کی بڑی بڑی مقداریں نباتات میں سرایت کرتی رہتی ہیں اور اُن کے ساتھ ساتھ

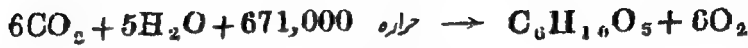
ناپیشہ جن گندک، فاسفورس (Phosphorus) اور پوٹاشیم کے حل پذیر مرکبات کی کافی مقداریں بھی نباتات کے وجود میں پہنچ جاتی ہیں۔ لیکن نباتات کو ان اشیاء کے علاوہ کاربن کی بھی ضرورت ہے اور کاربن اس مطلب کے لئے ایسی حالت میں ہونا چاہیئے کہ نباتات میں جذب ہو سکتا ہو۔ نباتات کو اس حالت کا کاربن کڑھ ہوائی سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی شکل میں بہم پہنچتا ہے۔ اور نباتات میں ان ننھے ننھے سوراخوں کے رستے داخل ہوتا ہے جو پتوں کی سطوح زیریں میں بالخصوص موجود ہوتے ہیں۔

ضوابط CO_2 اور $C_6H_{10}O_5$ کے مقابلہ سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو نباتات کا غذا کے طور پر جذب بنانا عمل تحویل پر موقوف ہونا چاہیئے۔ واقعہ یہ ہے کہ پتوں کا سبز مادہ اور ان کا پروٹوپلازم (Protoplasm) دونوں کاربن ڈائی آکسائیڈ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کی آکسیجن کو آزاد کر دیتے ہیں۔ اس تعامل کے متعلق علماء کا ظن غالب یہ ہے کہ اس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ تحویل ہو کر فارم الڈیہائیڈ (Formaldehyde) CH_2O بن جاتا ہے۔ اور پھر فارم الڈیہائیڈ وہ چیز ہے کہ اس سے دارالتجربہ میں بھی شکریں تیار کی جاسکتی ہیں:-



شکروں کے علاوہ دیگر مرکبات، مثلاً نشاستہ اور سیلولوز (Cellulose) ہیں جن کو نباتات بمقدار کثیر تعمیر کرتے رہتے ہیں۔ ان کے متعلق بھی یہی باور کیا جاتا ہے کہ ان کی تعمیر بھی اسی قسم کے تعاملوں کا نتیجہ ہے۔ وہ تعامل جن پر نباتات

کا یہ فعل بہ ہیئت مجموعی مشتمل ہوتا ہے اگر اُن کی تفصیل و ترتیب کو نظر انداز کر دیا جائے تو ہم کیمیائی تغیر کو سرسری طور پر مندرجہ ذیل حرکیاتی مساوات سے تعبیر کر سکتے ہیں:-



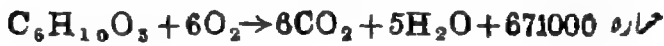
یہ اعداد سرسری طور پر اُس توانائی کی مقدار کو تعبیر کرتے ہیں جو سیلولوز (Cellulose) کی پیدائش کے لئے بہم پہنچی چاہیئے۔ اور دیگر مرکبات کی پیدائش کے لئے توانائی کی جو مقداریں درکار ہیں وہ بھی اسی رتبہ کی ہیں۔ پھر سوال یہ ہے کہ توانائی کی یہ کثیر مقدار نباتات کو کہاں سے میسر آتی ہے؟ اس سوال کا جواب تلاش کرنے کے لئے یہ امر نگاہ میں رہنا چاہیئے کہ تعامل مذکور صرف اُس وقت حادث ہوتا ہے جب کہ آفتاب کی روشنی بھی حیز تعامل میں موجود ہو۔ چنانچہ پانی کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے سیر کر کے اُس میں سبز پتے رکھ دئے جائیں اور یہ پانی آفتاب کی روشنی میں رکھا ہو تو آکسیجن آزاد ہونا شروع ہو جاتی ہے اور جمع کی جاسکتی ہے۔ لیکن اگر یہ پانی ایسی تاریکی میں رکھ دیا جائے کہ وہاں تک شعاع آفتاب کا نفوذ ممکن نہ ہو تو پھر یہ نتیجہ پیدا نہیں ہوتا۔

واقعہ یہ ہے کہ اس تعامل میں جو کثیر مقدار توانائی کی جذب ہوتی ہے، اور جس کو مساوات میں ہم نے حرارت سے تعبیر کیا ہے، وہ آفتاب کی روشنی سے بہم پہنچتی ہے۔ یہاں یہ امر بھی ذکر کے قابل ہے کہ حیوانات کی طرح نباتات بھی آکسیجن سے استفادہ کرتے ہیں اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بناتے ہیں۔ لیکن نباتات کا یہ فعل دن کی روشنی میں اُس پہلے فعل سے دب جاتا ہے اور محسوس

نہیں ہوتا۔ ہاں تاریکی میں البتہ بخوبی محسوس ہو سکتا ہے۔
توانائی جس سے دنیا کا کاروبار چلتا ہے بیشتر دو ماخذوں سے
بہم پہنچتی ہے۔ ایک پانی کی طاقت سے اور دوسرے لکڑی کے
احتراق سے یا معدنی کوئلے کے احتراق سے کہ وہ بھی لکڑی ہی کی
بدلی ہوئی شکل ہے۔

پانی بخار سے آتا ہے اور بخار کو آفتاب کی حرارت
پیدا کرتی ہے۔ یہ بخار مجتمع ہو کر مینہ کی شکل اختیار کرتا ہے اور
اس طرح پانی ہو کر آخر کار دریاؤں میں پہنچ جاتا ہے۔

لکڑی اور کوئلے میں جو کچھ حرارت کا ماخذ ہے وہ بخوبی ظاہر
ہے۔ لکڑی بیشتر سیلولوز (Cellulose) یعنی $(C_6H_{10}O_5)_2$ پر مشتمل ہے۔
اور جب لکڑی جلتی ہے تو اس سے تین چیزیں پیدا ہوتی ہیں۔
یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)، پانی، اور حرارت۔
دوسرے لفظوں میں اس واقعہ کو یوں سمجھنا چاہئے کہ لکڑی کا
احتراق، تعامل مذکور بالا کا عکس ہے۔ یعنی



اور اس سے ظاہر ہے کہ آفتاب کی روشنی نباتات کی وساطت
سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی جمع کرتی ہے۔
پھر توانائی بہ شکل ضیاء بہم پہنچاتی ہے اور ہمارے لئے لکڑی اور
آکسیجن پیدا کرتی ہے۔ پھر اس کے بعد جب لکڑی اور آکسیجن کے
کیمیائی تعامل سے احتراق حادث ہوتا ہے (یعنی لکڑی جلتی
ہے) تو وہ ابتدائی چیزیں ہمیں پھر واپس مل جاتی ہیں اور
وہ توانائی جو ابتداءً لکڑی کی تخلیق میں صرف ہوئی تھی وہ
حرارت کی شکل میں ہمارے پاس آ جاتی ہے۔ پس ہمارے
توانائی حاصل کرنے کے دونوں ماخذ درحقیقت ایک ہی

اصل، یعنی اشعہ آفتاب کے شاخصانے ہیں۔
 نباتات کے نشاستہ کو جلا دینے کی بجائے اگر ہم غذا کھا کر
 ہضم کریں تو اس صورت میں اس کو ایک تغیر نہیں بلکہ متعدد
 تغیرات لاحق ہوتے ہیں۔ لیکن تغیرات کے آخری نتائج اس صورت
 میں بھی وہی ہیں یعنی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)
 اور پانی جو ہمارے پھیپھڑوں اور ہماری جلدوں کے رستے خارج
 ہوتے ہیں اور ان کے علاوہ ایک حرارت اور دوسرے توانائی کی وہ
 دیگر اشکال جو حیوانی جسم میں حادث ہوتی رہتی ہیں۔ پھر اس
 سے ظاہر ہے کہ ہم اپنے اعصاب سے کام لیں، یا بھاپ کا
 انجن کام میں لائیں یا پن چکر استعمال کریں، ہر حال میں توانائی
 کا اصلی ماخذ وہی ضیائے آفتاب ہے۔

اس بات کو نظر انداز نہ کرنا چاہیے کہ محض کوئلے ہی کا وجود
 توانائی کی ذخیرہ گاہ نہیں بلکہ کوئلے کا مادہ اور ہوا کی آکسیجن دونوں
 اس میں برابر کے حصہ دار ہیں۔ ہمارا کرہ ہوائی اگر آکسیجن کی
 بجائے کاربن اور اس کے مرکبات پر مشتمل ہوتا تو اس صورت
 میں ہم اپنی حسب عادت کوئلے کے ذخیروں کی جگہ آکسیجن، اور
 آکسیجن کے مرکبات کو تصور کرتے اور پھر یقیناً ہم یہی کہتے کہ
 قدرت نے ہمارے لئے آکسیجن کے وجود میں توانائی ذخیرہ کی ہے۔
 اور آکسیجن ہی کے وجود میں ہم اس کو خریدتے بھی۔ موجودہ حالت
 میں ہم توانائی کو عادتاً کاربن کے وجود میں تلاش کرتے ہیں اور
 کہتے بھی یہی ہیں کہ اسی مادہ سے ہمیں توانائی ہم پہنچتی ہے۔ لیکن
 اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ ہمارے تصور کا یہ مخصوص انداز
 محض ہماری عادت کا فزیب ہے اور اس عادت کی تخلیق اس
 بات کا نتیجہ ہے کہ آکسیجن ہمیں مفت ہم پہنچتی ہے اور کوئلے،
 لکڑی، وغیرہ، وغیرہ خریدنا پڑتے ہیں۔

ضیاء کیمیائی عمل

تمہیں یاد ہوگا کہ کیمیائی تعاملات میں ضیاء، اشیائے متعاملہ کو، حاملانہ مدد دیتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کلورین (Chlorine) کے آمیزہ پر جو عمل، ضیاء سے سرزد ہوتا ہے اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ کے آبی محلول پر ضیاء جو کچھ اثر کرتی ہے وہ علم کیمیا کے متعارف واقعات ہیں۔ یہ تعامل توانائی زائے ہیں اور مناسب حالات کے ماتحت خود بخود حادث ہوتے ہیں۔ لیکن ضیاء کی کیمیائی کارگزاری اسی سرحد پر ختم نہیں ہوتی بلکہ ضیاء بعض کیمیائی تعاملوں کے حدوث کی داعی علتِ اولیٰ بھی ہے۔ چنانچہ اس قسم کے تعاملوں میں ضیاء اس طرح کیمیائی تغیر پیدا کرتی ہے کہ خود فی الواقع بمقدارِ کشیر صرف ہو جاتی ہے۔ چنانچہ سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کو آفتاب کی روشنی میں رکھ دینے سے جو تحلیل لاحق ہوتی ہے وہ اسی قسم کے تعامل کا نتیجہ ہے۔ اور نباتات کے وجود میں نشاستہ وغیرہ کی پیدائش جس کا ذکر ہم نے تقریر بالا میں کیا ہے وہ بھی اسی نوعیت کے تعامل کی مثال ہے۔

ضیاء کی کیمیائی کارگزاری کے متعلق یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ ضیاء کی ہر طول کی موجیں، یا دوسرے انفلوں میں یوں کہو کہ ضیاء کے تمام رنگ ہر حال میں یکساں موثر ہیں۔ اور یہ بھی خیال نہ کرنا چاہئے کہ خاص خاص طولوں کی موجیں کیمیائی عاملیت میں بالخصوص ممتاز ہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ خاص خاص چیزوں پر خاص خاص طولوں کی موجیں بالخصوص اثر کرتی ہیں۔ چنانچہ سلور کلورائیڈ (Silver chloride) کی

تحلیل کے لئے سبز اور آسمانی رنگ ضیاء بہت عامل اور سُرخ ضیاء اس کے لئے تقریباً بے اثر ہے۔ اور وہ تعامل جس میں نباتات کا سبز مادہ بروئے کار آتا ہے اُس میں کیمیائی تغیر کی پیدائش سُرخ اور زرد ضیاء کی عاملیت کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ نباتات اگر آسمانی رنگ ضیاء کے سامنے (مثلاً آسمانی رنگ شیشہ سے ڈھک کر) رکھ دئے جائیں تو وہ اپنے ارد گرد کی ہوا میں سے ذرا سا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بھی جذب نہیں کر سکتے۔

آنکھ کے پردہ شبکیہ میں جو کیمیائی اشیاء موجود ہیں معلوم ہوتا ہے کہ وہ اُن اشیاء کی مشابہ ہیں جو نباتات کے پتوں میں ہوتی ہیں۔ چنانچہ ان پر بھی سُرخ اور زرد ضیاء ہی کا سب سے زیادہ اثر ہوتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ سرتاپا یکساں مدت کی قزح ہو اور اُسے کوئی نباتات یا کوئی انسانی نگاہ دیکھے تو سُرخ اور زرد حصوں میں وہ قزح سب سے زیادہ شوخ معلوم ہوگی اور آسمانی رنگ سرے کی طرف اُس کا اچھا خاصا حصہ محض خیر مرئی رہ جائیگا۔ دوسری طرف یہ حال ہے کہ اگر کسی ایسی آنکھ کا وجود ممکن ہو کہ اُس میں شے عامل کی جگہ سیلور کلورائیڈ (Silver chloride) نے لے رکھی ہو تو اُس کے لئے قزح مذکور کا وہ سرا جو سُرخ رنگ کی طرف ہے یقیناً غیر مرئی ہوگا اور آسمانی رنگ سرا اور باورائے بقیشتی اُس کو سب سے زیادہ شوخ نظر آئیگا۔

کاربونک ترشہ کے کلورائیڈز

کاربن ٹیٹراکلورائیڈ

Carbon tetrachloride



اس مرکب کو ترکیب کے اعتبار سے ہم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ گویا موہوم آرتھوکاربونک (Orthocarbonic) ترشہ CO_2 کا کلورائیڈ (Chloride) ہے جو اس طرح پیدا ہوا ہے کہ ترشہ مذکور کی ترکیب میں چاروں ہائیڈروکسل (Hydroxyl) اسیلوں کی جگہ کلورین (Chlorine) کے چار جوہروں نے لے لی ہے۔ چنانچہ ترسیما



صنعتی تیاری :-

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں ذرا سی آئیوڈین (Iodine) حل کر کے اور پھر اس آمیزہ میں خشک کلورین (Chlorine) کی رو گزار کر تیار کیا جاتا ہے۔ آئیوڈین تعامل میں محض تماسی عامل کا کام دیتی ہے :-



اس حاصل شدہ آمیزہ میں سے کاربن ٹیٹراکلورائیڈ

(Carbon tetrachloride) پہلے کشید کر لیا جاتا ہے کیونکہ اس کا نقطہ جوش پست تر (24°) ہے۔ اور پھر سلفر مانوکلورائیڈ (Sulphur monochloride) S_2Cl_2 کو خالص کر کے، ربڑ کے ولکانائز (Vulcanise) کرنے کے لئے رکھ لیا جاتا ہے۔ سلفر مانوکلورائیڈ (Sulphur monochloride) کا نقطہ جوش 137° ہے۔ اس لئے کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetra chloride) اس سے آسانی جدا ہو سکتا ہے۔

خواص :-

کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) بے رنگ مائع ہے۔ دھنیاں کو، تارکول کو، اور بہت سے دیگر نباتاتی مرکبات کو، حل کر لیتا ہے۔ صنعت کے کاموں میں آدن میں سے، السی کے بنے ہوئے سوت وغیرہ میں سے، تیل پیدا کرنے والے بیجوں میں سے، اور ہڈیوں میں سے تیل اور چربی جدا کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ کام کیسولین (Gasoline) اور بنزین (Benzene) سے بھی لیا جاتا ہے۔ لیکن یہ دونوں چیزیں اشتعال پذیر ہیں۔ اس بناء پر کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tottrachloride) اس مطلب کے لئے ترجیح کی نظر سے دیکھا جاتا ہے۔

کاربونا (Carbona) جو کپڑوں، دستانوں، اور جوتوں کے دھبے دور کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے، حقیقت میں بنزین (Benzene) ہے جس میں اس قدر کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) ملا دیا ہوتا ہے کہ آمیزہ نا اشتعال پذیر ہو جاتا ہے۔

آگ بجھانے کی وہ چیزیں جو پائیرین (Pyrene) کے نام

سے مشہور ہیں ان کا جزو اعظم یہی کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (Carbon tetrachloride) ہے۔ جلتی ہوئی آگ کے شعلوں بند ڈالنے سے آگ بجتی ہوئی ہے اور مائع کی بجائے بخار کی صورت میں بخار ہوتا ہے۔ بخار ہونے کے بعد مائع کی بجائے بخار ہوتا ہے۔ بخار ہونے کے بعد مائع کی بجائے بخار ہوتا ہے۔ بخار ہونے کے بعد مائع کی بجائے بخار ہوتا ہے۔

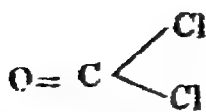
کاربوناٹیل کلورائیڈ

Carbonyl chloride

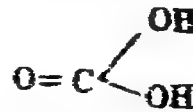


اس مرکب کو فاسجین (Phosgene) بھی کہتے ہیں۔ فاس (Phos) یونانی لفظ (φωσ) ہے جس کے معنی ضیاء کے ہیں۔ اور جین (Gene) یونانی لفظ جینان (γεναν) سے مشتق ہے۔ جینان کا مادہ سنکرت کا وہی لفظ ہے جس سے اردو کے لفظ جننا کا اشتقاق ہوا ہے۔ یہ بیستہ مجموعی فاسجین (Phosgene) سے لفظاً ضیاء زائیدہ مراد ہے۔ اور وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ضیائے آفتاب کا طمانہ اثر اس کی تخلیق کا موجب ہوتا ہے۔

یہ مرکب ترکیب کے اعتبار سے میٹا کاربونیٹ (Metacarbonic) ٹرٹھ $\text{CO}(\text{OH})_2$ کا کلورائیڈ (Chloride) تصور ہوتا چاہیے۔ چنانچہ ترسیلاً

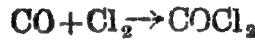


اور



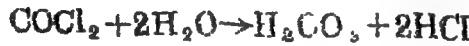
صنعی تیاری :-

صنعی پیمانہ پر کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride)
تیار کرنے کے لئے کاربن آکسائیڈ (Carbon monoxide) اور
کلورین کا آمیزہ حیوانی کونے پر گزارا جاتا ہے۔ تعامل میں
حیوانی کونہ تماسی عامل کا کام دیتا ہے :-



خواص :-

یہ مرکب، مائع ہے جو ۸° پر جوش کھاتا ہے۔ اس سے
گلیکیر بو آتی ہے۔ بنزین (Benzene) میں اور بعض دیگر ہائیڈروکاربنز
(Hydrocarbons) میں حل پذیر ہے۔ جب پانی کو چھوتا
ہے تو فوراً ہائیڈرولائز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے اور کاربونک
(Carbonic) ترشہ اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ
بنا دیتا ہے۔ یہ واقعہ اس امر کی ایک یقین شہادت ہے کہ اس
مرکب کو میٹا کاربونک (Meta carbonic) ترشہ کا کلورائیڈ
(Chloride) تصور ہونا چاہیئے :-



یوریا
Urea



اس مرکب کا ذکر اس مقام پر اس لئے ضروری ہے کہ
وہ کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) سے پیدا

ہوتا ہے۔ چنانچہ امونیا (Ammonia) اور کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) ایب ٹولوین (Toluene) میں حل کر کے بمقدار مناسب باہم ملائے جاتے ہیں تو ان کے تعامل سے یوریا (Urea) پیدا ہوتا ہے جو ایک نہایت دلچسپ کیمیائی چیز ہے۔



امونیا (Ammonia) بافراط ہونی چاہئے تاکہ تعامل میں جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے اس کے ساتھ ترکیب کھا جائے۔ پھر اس اعتبار سے کیمیائی تعامل کی مکمل تعبیر حسب ذیل ہو جائیگی :-



یوریا (Urea) سفید قلمی ٹھوس ہے۔ الکولوں اس کو حل کر لیتا ہے اور امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کو حل نہیں کرتا۔ اس بناء پر ہم یوریا (Urea) کو الکول سے دھو کر امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) سے جدا کر سکتے ہیں۔ اور پھر کشید کر کے اس کو الکول سے حاصل کر لینا کچھ مشکل نہیں۔

اس مرکب کی پیدائش پر غور کرو۔ اس کی تالیف میں کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) اور امونیا (Ammonia) کے تعامل سے کام لیا گیا ہے۔ اور ان دونوں چیزوں کا یہ حال ہے کہ وہ اپنے اپنے اجزائے ترکیبی سے تیار ہو سکتی ہیں۔ پس اگر یہ تعامل سلسلہ کا آخری تعامل تصور کر لیا جائے تو ہم کہہ سکتے ہیں کہ ہم نے یوریا (Urea) کو اس کے عناصرِ ترکیبی اسے تعمیر کر لیا ہے۔

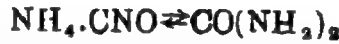
یہ مرکب اُس وقت بھی بخوبی معلوم تھا جب کہ ابھی اس کی تالیف کا کوئی قاعدہ علماء کی نگاہ میں نہ آیا تھا۔ بلکہ اُس وقت سے ایک رات پہلے دنیا اس کے وجود سے آشنا ہو چکی تھی۔ چنانچہ حیوانی جسم کے نائٹروجن دار مرکبات کی تحلیل کا خاص الخاص حاصل یہی مرکب ہے اور حیوانات کے باقی فضلات میں بھی پایا جاتا ہے۔ یہ مرکب ایک صنعتی نامیاتی مرکب تصور کیا جاتا تھا اور اس تصور کا مدار علیہ یہ خیال تھا کہ صرف حیوانی قوت حیات ہی اس کی تخلیق پر قادر ہو سکتی ہے۔ لیکن آخر کار ۱۸۲۸ء میں وہلر نامی ایک کیمیا دان اس کی صنعت میں کامیاب ہو گیا۔ یہ پہلی کامیابی تھی جو ارباب کیمیا کو ایک حقیقی ”نامیاتی“ چیز کی تیاری میں حاصل ہوئی اور واقعہ یہ ہے کہ اس کی تیاری نے پھر اس قسم کے بہت سے نئے نئے اکتشافات کا دروازہ کھول دیا۔ چنانچہ ۱۸۴۰ء کے قریب قریب آ کر تو وہ زمانہ بھی آ گیا کہ نامیاتی کیمیا جس کا ایک ایک منکثہ ”اسرار حیات“ کی کار فرمائی تصور کیا جاتا تھا اپنے اس مبہوم مرکز سے ہٹ کر محض کاربن کے مرکبات کی کیمیا تصور ہونے لگی۔ اور یہ ظاہر ہے کہ کاربن کے مرکبات کی کیمیا حقیقت میں غیر نامیاتی کیمیا ہی کی ایک شاخ ہے۔

وہلر کا طریق تالیف :-

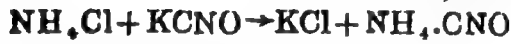
وہلر نے یوریا (Urea) کی تالیف میں امونیئم سائیائیٹ $NH_4.CNO$ (Ammonium cyanate) سے کام لیا ہے اور یہ ایک ایسا مرکب ہے جس کی تیاری میں افعال حیات کے

پیدا کئے ہوئے مرکبات میں سے کسی ایک مرکب کے بھی ہم شرمندہ احسان نہیں۔

جب امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) خود یا امونیئم (Ammonium) کے کسی نمک کا اور پوٹاشیئم سائیائیٹ (Potassium cyanate) کا پانی میں حل کیا ہوا آمیزہ، کچھ دیر تک نرم نرم آنچ سے گرم کیا جاتا ہے تو امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) کو اندرونی سالمی تغیر لاحق ہوتا ہے۔ اور پھر جب باقی ٹھنڈا ہوتا ہے تو یوریا (Urea) کی لمبی لمبی منشوری ٹکلیں بن جاتی ہیں۔ چنانچہ پہلی صورت میں :-



اور دوسری صورت میں :-



اور پھر

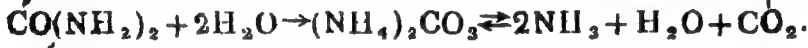


چونکہ تعامل متعکس ہے اس لئے تقریباً چار پانچ فی صدی امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) نا تغیر رہ جاتا ہے۔
امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) اور یوریا (Urea) اپنے کیمیائی خواص کے اعتبار سے بالکل مختلف اور جداگانہ چیزیں ہیں۔ چنانچہ امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) نمک ہے اور نمک بھی ایسا کہ بہت آئنوائسز (Ionise) ہوتا ہے۔ اور یوریا (Urea) کا یہ حال ہے کہ وہ کسی طرح بھی نمک کی حد میں نہیں آسکتا بلکہ وہ تو امونیا (Ammonia) کی طرح ایک ایسا مرکب ہے کہ ریشوں کے ساتھ ترکیب کھا کر نمک پیدا کرتا ہے۔

اس قسم کے مرکبات جن کی ترکیب بھی یکساں ہو اور

سالمات میں اُن کے عناصر ترکیبی کی مقداریں بھی مساوی ہوں
 انہیں کیلیا کی اصطلاح میں متشاکل ترکیب کہتے ہیں۔ چنانچہ
 امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) اور یوریا (Urea) باہم
 متشاکل ترکیب ہیں۔ ان دو مرکبوں کے لئے منابطوں کی جوشکیں
 اختیار کی گئی ہیں وہ حقیقت میں اس کوشش پر مبنی ہیں کہ ان
 مرکبوں کی سالمی ساخت کا تخالف نگاہ میں آجائے اور پھر
 اس تخالف سے ان کے خواص کے اختلافات کی توجیہ ہو سکے۔
 خواص :-

پانی میں حل کیا ہوا یوریا (Urea) خاص خاص تخمیرات
 کے حاملانہ عمل سے مدد پا کر پانی کے دو سالمے لے لیتا ہے اور
 امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



امونیئم کاربونیٹ (Ammonium carbonate) ناقیام پذیر مرکب
 ہے۔ اس لئے وہ تحلیل ہو جاتا ہے اور اپنی امونیا (Ammonia)
 اور اپنے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو آزاد کر دیتا
 ہے۔ چنانچہ حیوانی فضلات کی تحلیل سے جو امونیا کی تیزبو
 پیدا ہوتی ہے وہ جوڑو اسی تعامل کا نتیجہ ہے۔

کاربن مانا کسائیڈ

CARBON MONOXIDE

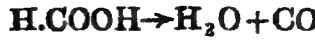
CO

تیاری :- دارالبجہ میں کاربن مانا کسائیڈ اُس ٹھوس، سفید، قلمی چیز کو جسے آگزیٹک (Oxalic) ترشہ کہتے ہیں صراحی میں ڈال کر اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر گرم کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اس تعامل میں محض نابندگانہ عمل کرتا ہے :-

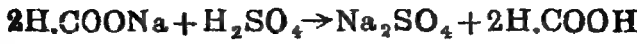


اس حاصل شدہ گیسو آمیزہ سے خالص کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) حاصل کرنے کے لئے آمیزہ کو دھون بوتل میں رکھے ہوئے پوٹاسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے محلول میں سے گزارنا چاہئے۔ یہ محلول کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کو جذب کر لیتا ہے اور کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) آگے نکل جاتا ہے۔ آگزیٹک (Oxalic) ترشہ کی بجائے کوئی آگزیٹک (Oxalate) بھی استعمال کیا جاسکتا ہے۔

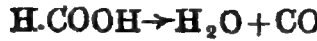
اگر فارمک (Formic) ترشہ کو یا سوڈیم فارمیٹ (Sodium formate) کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملا کر گرم کیا جائے تو اس صورت میں خالص کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) حاصل ہوتا ہے۔ سلفیورک ترشہ یہاں بھی محض نابندہ عامل کا کام دیتا ہے۔ چنانچہ



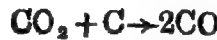
اور



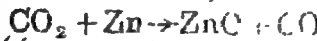
اور پھر



جب کوئلے دھبہ رہے ہوتے ہیں تو اُن کے اوپر عموماً جلتے ہوئے کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) کا نیلا شعلہ نظر آتا ہے۔ وہاں یہ گیس، کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) سے پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ پہلے کاربن ڈائی آکسائیڈ بنتا ہے۔ اور پھر جب وہ کوئلوں کے بالائی طبقوں میں سے گزرتا ہے تو تحلیل ہو جاتا ہے:-



جب کسی دھات، مثلاً جست، پر کاربن ڈائی آکسائیڈ کی رو گزاری جاتی ہے اور دھات کو حرارت پہنچائی جاتی ہے تو وہاں بھی کاربن ڈائی آکسائیڈ کو ایسی ہی تحلیل لاحق ہوتی ہے:-



تبادلہ بالا میں برب کوئلے کی بجائے کوک (Coke) سے کام لیا جاتا ہے تو تقریباً ۳۳ فی صدی کاربن مانا آکسائیڈ (Carbon monoxide) اور تقریباً ۶۶ فی صدی نائٹروجن کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ آمیزہ احتراق پذیر ہے۔ کارخانوں میں اس سے اشیاء کو گرم کرنے اور گیس اینجنوں کے چلانے میں کام لیا جاتا ہے۔

آبی گیس

جب سفید گرم کوک (Coke) یا انٹھریسائیٹ (Anthracite) میں سے بھاپ گزاری جاتی ہے تو ہائیڈروجن (Hydrogen) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ یہ آمیزہ آبی گیس کے نام سے مشہور ہے۔



حرارہ اس کی تیاری کے لئے استعمال ہوتا ہے۔ اس کے اندر اینٹیں لگی ہوتی ہیں کوک (Coke) کا ڈھیر لٹا دیا جاتا ہے اور دس دقیقوں تک اس ڈھیر میں ہوا پہنچا پہنچا کر تیز احتراق پیدا کیا جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد ہوا کی بجائے بھاپ کام میں لائی جاتی ہے۔ جیسا کہ مساوات بالا سے ظاہر ہے تعامل جذب حرارت کے ساتھ حادث ہوتا ہے یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ تعامل حرارت خوار ہے اس لئے تقریباً پانچ دقیقوں میں کوک (Coke) تعامل کی حد سے زیادہ ٹھنڈا ہو جاتا ہے اور تعامل رگ جاتا ہے۔ اب کوک (Coke) میں بھاپ کی بجائے پھر ہوا پہنچائی جاتی ہے۔ غرض اسی طرح علی التواتر ہوا اور بھاپ پہنچا پہنچا کر آبی گیس کی کافی مقدار تیار کر لی جاتی ہے۔ گیس صرف اُس وقت جمع کی جاتی ہے جب کوک (Coke) کے ساتھ بھاپ تعامل کر رہی ہوتی ہے۔ یہ گیس اپنے دونوں اجزاء کے مساوی جموں پر مشتمل ہوتی ہے۔ اور ان کے علاوہ اس میں مندرجہ ذیل گیسیں بھی پائی جاتی ہیں:-

کاربن ڈائی آکسائیڈ ۴ — ۷ فی صدی

نائٹروجن ۴ — ۵ فی صدی

آکسیجن ۱ فی صدی

ان اعداد سے ظاہر ہے کہ گیس مذکور تقریباً بہ تمام وکمال احتراق پذیر ہے۔ بنادہیں اس سے ماحذ حرارت کا کام لیا جاتا

ہے۔ یہ گیس طاقت حاصل کرنے کے لئے انجنوں کے چلانے میں بھی استعمال کی جاتی ہے اور روشنی کی گیس تیار کرنے میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔ علاوہ بریں ہونکا، ڈیڑھ، روجن کی بہ نسبت کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) زیادہ آسانی کے ساتھ زامعت پذیر ہے اس لئے آبی گیس کا ایک مصرف یہ بھی پیدا ہو گیا ہے کہ وہ انجماد اور آلات میں سے گزاری جاتی ہے اور اس سے تجارتی اغراض کے لئے ہائیڈروجن حاصل کی جاتی ہے۔

جب جلتے ہوئے کوک (Coke) کو بھاپ اور ہوا دونوں چیزیں ساتھ ساتھ بہم پہنچائی جاتی ہیں تو اس صورت میں کوک (Coke) لگاتار جلتا رہتا ہے۔ اور اس سے گیسوں کا ایک ایسا آمیزہ حاصل ہوتا ہے جو ایندھن کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ گیس آمیزہ آبی گیس اور ہوا کی نائٹروجن کا آمیزہ ہے۔ اس قسم کی گیسوں سے فولادی کارخانوں میں اور بعض دیگر کارخانوں میں بھی وسیع پیمانہ پر ایندھن کا کام لیا جاتا ہے۔ ان سے ایسی حرارت حاصل ہوتی ہے جو یکساں رہتی ہے اور آسانی منتظم ہو سکتی ہے۔ علاوہ بریں ان سے راکھ نہیں بنتی اور اس لئے وہ محنت بھی بچ جاتی ہے جو ٹھوس ایندھن کا احتراق قائم رکھنے کے لئے ایندھن کے ہلے چلانے میں صرف کرنا پڑتی ہے۔ پھر ان کے استعمال میں ابک اور فائدہ یہ بھی ہے کہ جن چیزوں کی صنعت میں کوئلہ ٹھوس کی حیثیت سے کام نہیں دے سکتا ہے وہاں یہ ایندھن گیس ہونے کے باعث بخوبی بہ کار آمد ہوتا ہے۔

کاربن ماناکسائیڈ کے طبیعی خواص :-
کاربن ماناکسائیڈ ایک بے رنگ گیس ہے۔ اس کا مزہ

وصاتی ہے۔ حیوانی زندگی کے لئے یہ گیس زہر کا حکم رکھتی ہے۔ پانی میں نہایت خفیف سی حل پذیر ہے۔ اس کی کثافت تقریباً وہی ہے جو ہوا کی ہے۔ چنانچہ اس کے گرام سالمی حجم کا وزن ۲۸ گرام ہے۔ جب بلع بنالی جاتی ہے تو یہ بلع ۱۹ پر جوش کھاتا ہے۔

کیمیائی خواص :-

کاربن ڈائی آکسائیڈ کے تمام کیمیائی خواص کا موقوف علیہ یہ امر ہے کہ اس مرکب کی ترکیب میں کاربن دو گرفتہ ہے۔ چنانچہ اس کے سالمہ کی ترتیبی تعبیر صرف $C=O$ ہو سکتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ کاربن کا یہ مرکب ناسیر شدہ مرکب ہے۔ چنانچہ اس بنا پر وہ آکسیجن کے ساتھ، کلورین (Chlorine) کے ساتھ، اور دیگر اشیاء کے ساتھ، براہ راست ترکیب کھا جاتا ہے۔ مثلاً :-

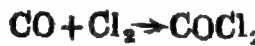
۱۔ ہوا میں وہ احتراق پذیر ہے۔ یعنی آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

۲۔ لوہے کی تخلیص میں اس کا جو مصرف ہے وہ اسی واقعہ پر مبنی ہے۔

یعنی لوہے کی تیاری میں جب لوہے کے قدرتی آکسائیڈ (Oxide) سے کام لیا جاتا ہے تو آکسائیڈ (Oxide) کو تھویل کرنے کے لئے یہی مرکب گھسی حالت میں استعمال کیا جاتا ہے :-



۳۔ سوچ کی روشنی میں کلورین (Chlorine) کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربونیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) $COCl_2$ پیدا کرتا ہے۔



۴۔ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تڑشہ میں حل کر کے تیار کیا ہوا کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کا محلول اس کو جذب کر لیتا ہے اور ایک ایسا مرکب بنا دیتا ہے جس کے متعلق کہا جاتا ہے کہ اس کی ترکیب $CuCOCl, H_2O$ ہے۔

۵۔ بعض وصاتوں کے ساتھ بھی براہ راست ترکیب کھاتا ہے۔ اور

اس طرح وہ مرکب پیدا کرتا ہے جو کیسا میں دھاتی کاربوناٹیلز (Carbonyls) کے نام سے موسوم ہیں۔ اس خصوص میں نیکل (Nickel) اور لوہا خاص طور پر قابل ذکر ہیں۔ چنانچہ جب کاربن مانا کسائیڈ (Carbon monoxide) نیکل (Nickel) کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے تو نیکل کاربوناٹیل (Nickel Carbonyl) $Ni(CO)_4$ پیدا ہوتا ہے۔ اور جب لوہے کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے تو آئرن کاربوناٹیل (Iron Carbonyl) $Fe(CO)_5$ بناتا ہے۔ ۶۔ فیہلنگ کے محلول کو تحول کر دیتا ہے۔

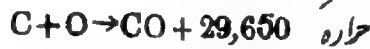
۷۔ امونیوسیلورنائٹریٹ (Ammonio silver nitrate) کے محلول سے چاندی کی ترسیب کر دیتا ہے۔

کاربن مانا کسائیڈ کی سمیت :-

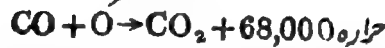
یہ گیس مرکب عامل زہر ہے۔ چنانچہ جب سونگھا جاتا ہے تو خون کے سرخ ذرات کے ساتھ کہ مٹی مائے حیات ہیں ترکیب کھا جاتا ہے اور اس وجہ سے آکسیجن کو موقع نہیں ملتا کہ ان ذرات کے ساتھ ترکیب کھا کر وہ مرکب پیدا کرے جو مسد حیات اور کمتر قیام پذیر ہے۔ یہی واقعہ اس کی سمیت کا مظہر ہے۔ اس کی سمیت کا عالم ہے کہ اگر حیوانی جسم میں اس کے ہر ہزار گرام وزن کے مقابلہ میں ۱۰ مکعب سمر کی مقدار سے یہ گیس مرکب داخل ہو جائے تو اس کی اتنی ہی مقدار ہلاکت کے لئے کافی ہے۔ چنانچہ یہی مقدار خون کے تمام سرخ ذرات کے تقریباً ایک تہائی حصہ کے لئے بخوبی کفایت کرتی ہے اور اس حصہ کے ساتھ مستقل طور پر ترکیب کھا جاتی ہے۔ اگر ہوا میں فی ۸۰۰ حجم اس گیس کا ایک حجم موجود ہو

تو تقریباً تیس دقیقوں میں موت واقع ہو جاتی ہے۔ روشنی کی گیس میں سب سے بڑھ کر زہریلی چیز ہی مرکب ہے۔ تمباکو کے دھوئیں کا زہریلا اثر بھی ایک حد تک کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) ہی کا نتیجہ ہے۔ یہاں یہ مرکب تمباکو کے نامکمل احتراق سے پیدا ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ تمباکو کے پتوں میں نکوٹین (Nicotine) بھی موجود ہوتا ہے۔ لیکن وہ غیر قیام پذیر ہے۔ اس لئے حرارت اس کو تحلیل کر دیتی ہے۔ تمباکو کے دھوئیں میں ان چیزوں کے علاوہ بعض اور ترکیبیں وہ نامیاتی مرکبات بھی موجود ہوتے ہیں۔

نقلیے کاربن کی ایک اکائی کے ساتھ آکسیجن کی دو اکائیوں کے، ایک ایک کر کے ترکیب کھانے سے جو حرارت کی مقداریں نمودار ہوتی ہیں ان کا ذکر اس مقام پر دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ دونوں صورتوں میں توانائی کے اعتبار سے تعامل کی مساواتیں حسب ذیل ہیں :-



اور پھر



ان مساواتوں سے معلوم ہوتا ہے کہ پہلے جوہر کے مقابلہ میں آکسیجن کے دوسرے جوہر کا امتزاج، حرارت کی بہت زیادہ مقدار پیدا کرتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) گیس کی چیز ہے اور پہلی مساوات میں جو کاربن داخل ہے وہ ٹھوس ہے۔ اس لئے توانائی کی بحث میں ضروری ہے کہ ان دونوں چیزوں کی حالت کا اختلاف بھی نگاہ میں رہے۔ غالب یہ ہے کہ آکسیجن کی دو

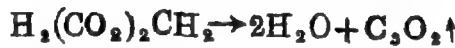
اکائیوں کے امتزاج سے جو حرارتیں پیدا ہوتی ہیں فی الحقیقت اُن کی مقداروں میں کچھ زیادہ تفاوت نہیں۔ تفاوت جو پیدا ہوتا ہے تو وہ اس وجہ سے پیدا ہوتا ہے کہ پہلی صورت میں حرارت کا بہت سا حصہ کاربن کو گیس بنانے میں صرف ہو جاتا ہے۔

کاربن سبآکسائیڈ

CARBON SUBOXIDE



یہ آکسائیڈ (Oxide) فاسفورس پینٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentaoxide) اور میلونک (Malonic) ٹرٹھ کے تعامل سے حاصل ہوتا ہے۔ فاسفورس پینٹا آکسائیڈ (Phosphorus pentaoxide) محض نابند گانہ عمل کرتا ہے :-



یہ آکسائیڈ (Oxide) بے رنگ مایع ہے جو ۷۰° پر جوش کھاتا ہے۔ اس کے بخار سے ناگوار بو آتی ہے۔ یہ میلونک (Malonic) ٹرٹھ کا متجاوب اپن ٹرٹھ ہے اور پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر میلونک (Malonic) ٹرٹھ پیدا کرتا ہے۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) اگر دن بھر رکھا رہے تو تاریکی مائل سرخ رنگ ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ لیکن اس تبدیلی

سے کیمیائی ترکیب میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوتا۔

مشقیں

۱۔ کیلیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) اور ہائیڈرو کلورک تڑشہ کے تعامل میں جو تعادلات حادث ہوتے ہیں ان کی اقدامی حرکت اس تعامل کے اجزاء میں سے کون سے جزء کا نتیجہ ہے؟

۲۔ آبجوش (سوڈا واٹر) کی بوتل میں اگر چار جسم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس، ایک حجم پانی میں حل کی جائے، تو بوتل کے اندر دباؤ کی زیادتی کیا ہوگی؟

۳۔ ۵۰ پش اور ۷۰ ممر دباؤ کے ماتحت ۵ لیٹر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گیس حاصل کرنے کے لئے ۵ پر رکھا ہوا مائع کاربن ڈائی آکسائیڈ جتنا درکار ہوگا؟

۴۔ کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے بجوگ پر دباؤ کی زیادتی کا کیا اثر ہونا چاہیے؟

۵۔ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ہائیڈرولس (Hydrolysis) میں جو تعادلات حادث ہوتے ہیں ان کو بہ تمام کمال بہ طریق ترسیم واضح کرو۔

۶۔ سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے ایک لیٹر طبعی محلول کے ساتھ بہ تمام وکمال تعامل کر لینے کے لئے جتنا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) درکار ہوگا جب کہ تپش ۵۰ اور دباؤ ۷۰ ممر ہو۔

۷۔ مساوی الحجم کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) '، کاربن مونآکسائیڈ (Carbon monoxide) '، ہوا اور بھاپ کے ٹھیک ٹھیک اضافی وزن کیا ہیں؟

گیارہویں فصل

کاربن اور گندک

کاربن اور گندک کے تین مرکب معلوم ہیں۔ ایک کاربن ڈائی سلفائیڈ
(CS_2 (Carbon disulphide) جو سب میں اہم ترین ہے۔ دوسرا
کاربن مانو سلفائیڈ (CS (Carbon monosulphide) جو کاربن ماناگسائیڈ
 CO (Carbon monoxide) کا کبھتی متجاوب ہے۔ اور تیسرا کاربن
سبسلفائیڈ (C_2S_2 (Carbon subsulphide) جس کو کاربن سبگسائیڈ
(Carbon suboxide) کا کبھتی متجاوب سمجھنا چاہئے۔

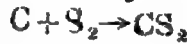
کاربن ڈائی سلفائیڈ

CARBON DISULPHIDE

CS_2

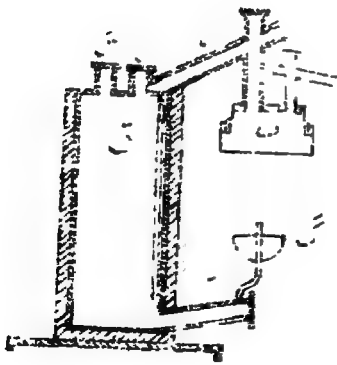
۹۶ء میں پلیٹیمس نامی ایک عالم پیریتیز (Pyrites) اور
کوئلے کا آمیزہ گرم کر رہا تھا کہ اتفاقی طور پر یہ مرکب پیدا ہو گیا۔
تیساری :-

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) نرسخ گرم کوئلے پر گندک کا بُنجا۔ گزار کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس طرح یہ دونوں عنصر یعنی کاربن اور گندک باہم ترکیب کھا جاتے ہیں اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ مرکب چونکہ طیران پذیر ہے اس لئے کشید ہو جاتا ہے اور پھر سرد پانی میں رکھے ہوئے برتن میں پہنچانے پر ٹھنڈا ہو کر بستگی میں آ جاتا ہے :-



اس حاصل میں ہمیشہ گندک موجود ہوتی ہے جو اپنی طیران پذیری کے باعث CS_2 کے ساتھ چلی جاتی ہے۔ علاوہ بریں کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے ساتھ ساتھ سلفریشڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کی بھی اچھی خاصی مقدار بن جاتی ہے۔ اس مرکب کی پیدائش گندک اور اس ہائیڈروجن کے امتزاجی تعامل کا نتیجہ ہے جو کوئلے میں موجود ہوتی ہے۔

صنعت :- جب صنعتی پیمانہ پر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide)



شکل ۲۰

تیار کرنا ہوتا ہے تو اس مطلب کے لئے کوئلہ ڈھیلوں لوہے کے ڈیمٹی کے بڑے سے اتصالی قریبیق قی شکل میں گرم کیا جاتا ہے۔ یہ قریبیق اس شکل کا بنایا جاتا ہے کہ اس کی تلاش شکل ناقص کی وضع پر ہوتی ہے۔ علاوہ بریں اس میں شوراخ بھی رکھے جاتے ہیں۔ قریبیق ایک ایسی مناسب جھٹی میں تعمیر کیا جاتا ہے کہ حرارت کے اثر کو سر تیا یا یکساں طور پر قبول کرے

اور سُرخ حرارت پہنچ جائے۔ گندک برتن گ میں رکھی جاتی ہے اور وہاں وہ بھٹی کی حرارت کے اثر سے بائع حالت میں رہتی ہے۔ یہ بائع وقتاً فوقتاً نل کے رستے قزبیق میں داخل کیا جاتا ہے اور وہاں جا کر وہ فوراً بخار کی شکل اختیار کر لیتا ہے۔ پھر جب یہ بخار سُرخ گرم کوئلے کو چھوتا ہے تو دونوں میں تعامل شروع ہو جاتا ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) پیدا ہو کر نل کے رستے قزبیق سے خارج ہوتا جاتا ہے۔ یہ نل ترجیحا بنایا جاتا ہے تاکہ تعامل سے بچا ہوا گندک کا بخار جب اس میں آئے تو بستگی میں آکر پھر واپس چلا جائے۔ گندک کا جو حصہ اس نل کے اندر بستگی میں آنے سے بچ جاتا ہے وہ بیشتر برتن ب میں جمع ہوتا رہتا ہے۔ یہ برتن جیسا کہ شکل سے ظاہر ہے آبی مہر سے بند کر رکھا ہوتا ہے۔

اس کے بعد تعامل کے طیران پذیر مرکب لیبگٹ کے ایک ۳۰ فٹ لمبے مکثفہ میں سے گزارے جاتے ہیں۔ اور یہاں جو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بستگی میں آتا ہے وہ ایک قابضہ میں جمع کر لیا جاتا ہے۔ اس موقع پر کاربن ڈائی سلفائیڈ کا جو حصہ بستگی میں آنے سے بچ رہتا ہے اور سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) کے ساتھ ساتھ آگے چلا جاتا ہے وہ ایک اور برتن میں رکھے ہوئے تیل میں جذب کر لیا جاتا ہے۔ اور سلفیڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) ایک ایسے برتن میں پہنچا دی جاتی ہے جس میں بھونا رکھا ہوتا ہے۔

قزبیق میں جو کوئلے کی راکھ بن جاتی ہے وہ کشادہ نل کے رستے نکالی جاتی ہے۔ اور تازہ کوئلہ سُورخ س کے رستے داخل کیا جاتا ہے۔ جب تازہ کوئلہ داخل کرنا ہوتا ہے تو سُورخ

سے کا سلسلہ بھٹی کی چینی سے ملا دیا جاتا ہے تاکہ گرد و نواح بدبو اور مضر بخار سے محفوظ رہے۔

نل کے اندر جو گندک بستگی میں آتی ہے اس کی وہیسی کے لئے قریبی کے اندر نلی ک۔ ہے۔ اس کے رستے یہ گندک قریبی کے پیٹھ سے پر پہنچ جاتی ہے اور وہاں سے اس کا بخار پھر سرخ گرم کوٹلوں میں سے گزرتا ہے۔

آج کل صنعتی کاموں میں برقی حرارت کا استعمال بہت عام ہو گیا ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کی صنعت میں بھی کوئلے اور گندک کا آمیزہ باکھر سے ایندھن کی حرارت پہنچا کر گرم کرنے کی بجائے برقی قوس کے ذریعہ ایک خاص شکل و صورت کے برتن میں اندرونی طور پر گرم کر لیا جاتا ہے۔

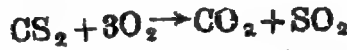
صنعت کے ان قاعدوں سے جو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) تیار ہوتا ہے وہ خالص نہیں ہوتا۔ پس تخلیص کے لئے وہ دوبارہ کشید کیا جاتا ہے اور پھر اس کے بعد اس میں پارا ڈال کر ہلایا جاتا ہے۔

خواص :-

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) بے رنگ، سیرج السبلان اور نہایت درجہ انعطاف انگیز مائع ہے۔ جب کامل طور پر خالص ہوتا ہے تو اس سے پھینکی پھینکی سی بو آتی ہے جو ایتھر (Ether) کی بو سے ملتی جلتی ہے اور ناگوار نہیں ہوتی۔ لیکن معمولی حالتوں میں وہ بہت نفرت انگیز ناگوار بو پیدا کرتا ہے۔

۹۔ اس کی کثافت اضافی ۲۹۲، ۱ ہے۔ ۶۴ پر جوش کھاتا ہے۔ ۱۱۶ پر منجمد ہوتا ہے اور پھر ۱۱۰ پر پگھلتا ہے۔ معمولی پیمائشوں پر بھی اسے طیران ہوتا رہتا ہے۔ اس کے بخار کا نقطہ اشتعال بہت پست ہے۔ یہ مرکب جب جلتا ہے تو نیلگوں شعلہ پیدا کرتا

ہے اور اگر اس شعلہ کو آکسیجن بہم پہنچا دی جائے تو آنکھوں کو خندھیا دینے والی نیلگوں ضیاء پیدا کرتا ہے۔ اس کے بخار میں جھمٹیں گت آکسیجن ملا دی جائے اور پھر اس آئیزہ کو شعلہ دکھایا جائے تو یہ آئیزہ بہت تند دھماکا پیدا کرتا ہے۔ احتراق کا حاصل ایک کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور دوسرا سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ہے :-



کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار اگر تھوڑا تھوڑا کر کے بالاستقلال سونگھا جائے تو صحت کو ضرر پہنچاتا ہے اور اگر یکبارگی بہت سا سونگھا لیا جائے تو طاقتور زہر کا حکم رکھتا ہے۔

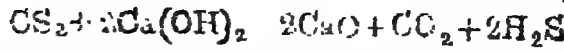
کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار جب گرم کر کے شوخ شرج حرارت پر پہنچا دیا جاتا ہے تو اپنے عناصر ترکیبی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس لئے اس مرکب کی صنعت میں یہ احتیاط بالخصوص مد نظر رکھنا پڑتی ہے کہ تپش اس حد پر نہ آئے پائے۔

پوٹاشیم (Potassium) اس مرکب کے بخار کو تحلیل کر دیتا ہے۔ چنانچہ جب وہ اس بخار میں گرم کیا جاتا ہے تو جل اٹھتا ہے۔ اس احتراق سے پوٹاشیم سلفائیڈ (Potassium sulphide) بنتا ہے اور کاربن آزاد ہوتا ہے :-



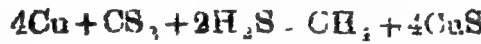
جب گرم کئے ہوئے کیلشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) پر گزرا جاتا ہے تو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں تبدیل

ہو جاتا ہے :-



چنانچہ معدنی کوئلے کی گیس، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کی آمیزش سے یہی طرح پاک کی جاتی ہے۔ یہ مرکب معدنی کوئلے کی گیس میں ہمیشہ موجود ہوتا ہے۔ جب معدنی کوئلے کی گیس گرم کئے ہوئے کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) پر گزاری جاتی ہے تو اس میں کاربن ڈائی سلفائیڈ حسب تعامل بالا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) میں بدل جاتا ہے اور یہ دونوں گیسوں کو بہت آسانی کے ساتھ گیس مذکور سے جدا کئے جاسکتے ہیں۔

سلفیڑڈ ہائیڈروجن (Sulphuretted hydrogen) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا آمیزہ گرم کئے ہوئے تانبے پر گزارنے سے میتھین (Methane) گیس CH_4 پیدا ہوتی ہے :-

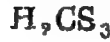


کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) پانی میں صرف خفیف سا حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱ حصہ کاربن ڈائی سلفائیڈ ۱۰۰۰ حصہ پانی میں حل ہوتا ہے۔ حل میں جا کر بھی اس کی بو اور اس کے مزہ میں کوئی فرق نہیں آتا۔ الکوحل (Alcohol) ابھرتا (Ether) فائدان بنزین (Benzene) کے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) اور اکثر عطرہ تیلوں کے ساتھ بہتر تناسب ظاہر ہے۔

ناج کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) گندک فاسفورس (Phosphorus) آئیوڈین (Iodine) برومین (Bromine) کے ربڑ اور اکثر وضعیات کو حل کر لیتا ہے۔ اس لئے صنعت کے کاموں میں بہت بکار آمد ہے۔ چنانچہ کچے ربڑ کے لئے محل کے طور پر بہ کثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ اور مسالوں سے

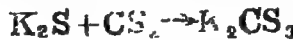
خوشبوئیں نکالنے میں اور عطریات اور عطری تیلوں کی تخریج میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔

تھائیوکاربونک ٹرشر



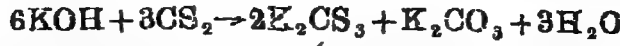
کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کا کہتی متجاوب ہے۔ اور متجاوب صرف ترکیب ہی کی حد پر ختم نہیں ہوتا بلکہ کیمیائی خواص تک میں بھی بخوبی محسوس ہوتا ہے۔ چنانچہ کاربن ڈائی آکسائیڈ کی طرح اس سے بھی کمزور سا ٹرشر پیدا ہوتا ہے جسے تھائیوکاربونک (Thio - Carbonic) ٹرشر کہتے ہیں۔ یہ ٹرشر کاربن کے اُس آکسی (Oxy) ٹرشر کا متجاوب ٹھائیو (Thio) ٹرشر ہے جو کیمیا میں کاربونک (Carbonic) ٹرشر کے نام سے مشہور ہے۔ چنانچہ کاربونک (Carbonic) ٹرشر کا ضابطہ H_2CO ہے اور اس ٹرشر کا ضابطہ H_2CS_3 - نمک :-

تھائیوکاربونٹس (Thiocarbonates) اُسی قسم کے تعاملوں سے پیدا ہوتے ہیں جس قسم کے تعاملوں سے کاربونٹس (Carbonates) بنتے ہیں۔ چنانچہ کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) جب پوٹاشیم سلفائیڈ (Potassium sulphide) کو چھوٹا ہے تو پوٹاشیم تھائیوکاربونٹ (Potassium thiocarbonate) بن جاتا ہے۔



وصاتی ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ

(Carbon disulphide) کے متادل سے بھی تھائیوکاربونٹس (Thiocarbonates) پیدا ہوتے ہیں - چنانچہ



ان نعلوں سے تھائیوکاربونک (Thiocarbonic) ٹرٹھ تیار کیا جا سکتا ہے - چنانچہ کسی تھائیوکاربونٹ (Thiocarbonate) میں جب ہلکایا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ ملایا جاتا ہے تو تھائیوکاربونٹ سے یہ ٹرٹھ آزاد ہو جاتا ہے -
تھائیوکاربونک (Thiocarbonic) ٹرٹھ زرد رنگ تیل نما، مایع ہے جس سے ناگوار بو آتی ہے -

تھائیوکاربونٹس (Thiocarbonates) اور تھائیوکاربونک (Thiocarbonic) ٹرٹھ کے علاوہ اس قسم کے اور مرکبات کی ایک کثیر تعداد معلوم ہے جن کی ترکیب میں آکسیجن کی جگہ دو گرفتہ گندک نے رکھی ہوتی ہے - یہ مرکبات کاربن کے آکسیجن دار مرکبات کے ساتھ وہی نسبت رکھتے ہیں جو تھائیوکاربونک (Thiocarbonic) ٹرٹھ کو کاربونک (Carbonic) ٹرٹھ سے ہے - مثلاً

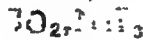
تھائیوکاربامک (Thiocarbamic) ٹرٹھ جس کا متادلہ حسب ذیل ہے



یا ترسیلاً



اس ٹرٹھ کا متادلہ آب آکسی (Oxy) ٹرٹھ کاربامک (Carbamic) ٹرٹھ ہے جو متادلہ ذیل سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



یا ترسیلاً



تھائیو کاربوناٹیل کلورائیڈ

THIOCARBONYL CHLORIDE



یہ مرکب، کاربوناٹیل کلورائیڈ (Carbonyl chloride) کا کیمیائی متغایب ہے۔ اسے ترکیب کے اعتبار سے تھائیو کاربوناٹیل کلورائیڈ (Thiocarbonic) ترشہ $\text{CS}(\text{SH})_2$ کا کلورائیڈ (Chloride) تصور کرنا چاہئے۔

تیار کیا گیا ہے:-

۱۔ یہ مرکب پہلے پہلے کوئلے نے تیار کیا تھا اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے ساتھ چسپہ ہفتوں تک خشک کلورین (Chlorine) گیس کے تعامل کرنے سے تیار ہوا تھا۔

۲ کیریٹس کا قاعدہ:-

اس قاعدہ میں فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (Phosphorus Pentachloride) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کو مہر دار نلیوں میں باہم ملا کر ۱۰۰° پر گرم کیا جاتا ہے۔ ان مرکبوں کے تعامل سے PCl_5 اور CSCl_2 کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے:-



۳۔ مرکب، CSCl_2 پر قلمی اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے عمل کرنے سے نہایت آسانی کے ساتھ تیار ہوتا ہے۔

Kolbe لے

Carius لے

CS_2 'کاربن ڈائی سلفائیڈ' (Carbon disulphide) اور
کلورین کے تعامل سے بنتا ہے جب کہ ذرا سی آئیوڈین (Iodine)
بھی چیز تعامل میں موجود ہو۔ یہ مرکب ایک ایسا مائع ہے جس سے
نہایت نہایت ناگوار بو آتی ہے۔ یہ مائع ۱۲۹° پر جوش کھاتا ہے اور
اس دوران میں خفیف خفیف سا تحلیل بھی ہوتا جاتا ہے۔
تھائیوکاربوناٹیل کلورائیڈ کے خواص:-

یہ ایک تیز بخور دار مائع ہے جو ۲۵° پر جوش کھاتا ہے۔ ۵۰° پر
اس کی کثافت ۰.۸۵۵ ہے۔ پانی اس پر صرف آہستہ آہستہ حملہ
کرتا ہے۔

کاربن مانوسلفائیڈ

CARBON MONOSULPHIDE

CS

یہ مرکب 'کاربن مانا کسائیڈ' (Carbon monoxide) کا متجاوب
ہے۔ اس کی تیاری کے لئے بہت سی کوششیں کی گئی ہیں۔
ڈینائیجر کا بیان ہے کہ یہ ایک گیس مرکب ہے جو کلوروفارم
(Chloroform) اور سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) کے
آمیزہ کو مہر دار تلی میں گرم کرنے سے حاصل ہوتا ہے۔ اور آئیوڈو فارم
(Iodoform) اور سیلور سلفائیڈ (Silver Sulphide) کو مہر دار تلی
میں گرم کرنے سے بھی بن جاتا ہے۔ لیکن مرشل اور اسمتھ کو ان نتائج کی

Deniger

Rue el

Smith

۱۰

۱۱

۱۲

تصدیق نہیں ہوئی۔

ٹامسن کی رائے ہے کہ نائٹروجن گیس کو کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخار سے سیر کر کے گرم تانبے پر گزارا جائے تو کاربن مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide) اور نائٹروجن کا گیس آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔

ڈیوڈ اور جونز نے تھائیو کاربوناٹیل کلورائیڈ (Thiocarbonyl Chloride) اور نیکل کاربوناٹیل (Nickel carbonyl) کے تعامل سے ایک بھورے رنگ کا ٹھوس تیار کیا

ہے جو بظاہر معلوم ہوتا ہے کہ کاربن مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide) ہی کا متضاعف ترکیب مرکب $(CS)_x$ ہے۔

جب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کا بخار ادنیٰ دباؤ کے ماتحت خاموش برقی ایندھن کے زیر اثر رکھا جاتا ہے تو یوں معلوم ہوتا ہے کہ وہ گندک اور گیس کاربن مانوسلفائیڈ (Carbon monosulphide) میں تحلیل ہو گیا ہے۔ یہ گیس مرکب جس پر کاربن مانوسلفائیڈ کا اشتباہ ہے اس کو مانع ہوا کی پیش سے ذرا اوپر تضاعف ترکیب لاحق ہوتا ہے اور اس سے وہ اسی بھورے ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کو تقریر بالا میں $(CS)_x$ سے تعبیر کیا گیا ہے۔

کاربن سبسلفائیڈ

CARBON SUBSULPHIDE



Thomson	al
Dewar	ar
Jones	cr

اس مرکب کا دوسرا نام ثلاثی کاربن ڈائی سلفائیڈ (Tricarbon disulphide) ہے۔ اور یہ مرکب، کاربن سبکسائیڈ (Carbon suboxide) C_3O_2 کا کبریتی متجاوب ہے۔

تیاری :- جب کاربن کے قطبوں سے، کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کے بخار میں برقی شرارے گزارے جاتے ہیں یا کاربن کے قطبوں کے مابین برقی قوس پیدا کی جاتی ہے اور اس قوس پر کاربن ڈائی سلفائیڈ کا بخار گزارا جاتا ہے تو ایک گہرے سرخ رنگ کا مائع بن جاتا ہے۔ اس مائع کی ترکیب C_3S_2 ثابت ہوئی ہے۔

خواص :- گہرے سرخ رنگ کا مائع ہے جس سے نفرت انگیز ناگوار بو آتی ہے۔ معمولی پیش پر اس کو آہستہ آہستہ بخیر ہوتی ہے۔ اس کا بخار آنکھوں میں بہت سے آنسو پیدا کر دیتا ہے۔ اگر گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت کشید کیا جائے تو جزو بلا تغیر تحلیل ہوتا ہے۔ لیکن اس کے ساتھ ہی اس کا کچھ حصہ ایک سیاہ رنگ ٹھوس میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ ترکیب کے اعتبار سے یہ ٹھوس بھی حقیقت میں وہی مرکب ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہ اس کی نقلی شکل ہے۔

کاربن سبلسلفائیڈ (Carbon subsulphide) برومین (Bromine) کے ساتھ ترکیب کھا کر ایک زرد رنگ مرکب پیدا کرتا ہے جس کا سالمی ضابطہ $C_3S_2Br_2$ ہے۔ اس مرکب سے خوش بو مرکبات کی سی بو آتی ہے جو ناگوار نہیں ہوتی۔

مشقیں

(۱) کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) تجارتی

پیمانہ ہر کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

(۲) کاربن ڈائی سلفائیڈ کو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide)

کا متعادل اور مشابہ ثابت کرنے کے لئے کون کون سی دلیل پیش کی جاسکتی ہے ؟

(۳) دلائل سے ثابت کرو کہ تھائیو کاربوناٹیل کلورائیڈ (Thiocarbonyl)

CSCl₂ (Chloride) کو ہم تھائیو کاربونک (Thiocarbonic) ترشہ کا کلورائیڈ

(Chloride) تصور کر سکتے ہیں -



بارہویں فصل

ہائیڈروکاربنز

HYDROCARBONS

اور

منقولات

کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات کو ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کہتے ہیں۔ ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) اسی جماعت کے بہت سے مرکبات کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) 'ایٹن تنویر اور مشینوں کے چمڑے کے تعلق سے' نہایت اہم چیزیں ہیں۔

ہائیڈروکاربنز

HYDROCARBONS

کاربن اور ہائیڈروجن کے اڑھائی سو سے زیادہ مرکبات بیان کئے جاتے ہیں۔ یہ مرکبات کئی ایک مختلف سلسلوں میں تقسیم ہو گئے ہیں اور یہ سلسلے ایک دوسرے سے بخوبی متمایز ہیں۔ ان سلسلوں میں سب سے زیادہ اہم وہ سلسلہ ہے جس کا سادہ ترین رکن میتھین CH_4 (Methane) ہے۔ اس اہم ترین سلسلہ کے بعض ارکان چونکہ پیرافن (Paraffin) میں پائے جاتے ہیں اس بناء پر اس پورے سلسلہ کا نام پیرافنی سلسلہ مشہور ہو گیا ہے۔ اور اس سلسلہ میں چونکہ کاربن کی چاروں گرفتیں بروئے کار آگئی ہیں اس لئے اس سلسلہ کے ارکان کو سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بھی کہتے ہیں۔

پیرافنی ہائیڈروکاربنز

فہرست ذیل میں اس سلسلہ کے چند ارکان کے ضابطے اور نام درج کئے گئے ہیں۔ پہلے سات ارکان جو اس سلسلہ کے سادہ ترین ارکان ہیں ان کے نقاط جوش بھی لکھ دیئے گئے ہیں۔ فہرست میں جو رکن آٹھویں نمبر پر ہے نقطہ جوش کے علاوہ اس کا نقطہ اجماعت بھی بتا دیا گیا ہے اور وہ مرکب جو فہرست میں نویں نمبر پر ہے اس کے متعلق صرف نقطہ اجماعت کے درج کر دینے پر اکتفا کیا گیا ہے۔

نام	ضابطہ	نقطہ جوش
میتھین	CH_4 (Methane)	-۱۶۲
ایتھین	C_2H_6 (Ethane)	-۸۹.۵
پروپین	C_3H_8 (Propane)	-۴۲
بوتین	C_4H_{10} (Butane)	۰ +

نام	ضابطہ	نقطہ جوش	نقطہ اجماعت
پنٹین	C_5H_{12} (Pentane)	۳۵ +	
ہیکسین	C_6H_{14} (Hexane)	۶۱ +	
ہیپٹین	C_7H_{16} (Heptane)	۹۹ +	
ہیکساڈیکین	$C_{16}H_{34}$ (Hexadecane)	۲۸۶.۵ +	۱۸ +
پنٹاٹریکونٹین	$C_{35}H_{72}$ (Pentatricontane)	۲۴۶.۴ +	

پہلے چار ارکان کے بعد ارکان سلسلہ کے تسمیہ کا یہ انداز ہے کہ اس کی بناء یونانی اعداد پر رکھی گئی ہے اور یہ اعداد کاربن کے جواہر کی تعداد کو تعبیر کرتے ہیں۔ ہیپٹین (Heptane) کے بعد سلسلہ کا آٹھواں رکن آکٹین C_8H_{18} (Octane) ہے۔ پھر نواں رکن نونین C_9H_{20} (Nonane) اور دسواں رکن ڈیکین $C_{10}H_{22}$ (Decane) ہے۔ اسی سے دیگر ارکان کے نام قیاس کئے جا سکتے ہیں۔ فہرست بالا میں ارکان سلسلہ کے جو منابضے درج کئے گئے ہیں ان پر غور کرو۔ ہر ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد کاربن کی تعداد جواہر کے دو چند سے بقدر دو کے زیادہ ہے۔ اس لئے اس سلسلہ کا عمومی ضابطہ C_nH_{2n+2} ہونا چاہئے۔ وہ مرکبات

۱۔ پنٹا (Penta) بمعنی پانچ۔

۲۔ ہیکسا (Hexa) بمعنی چھ۔

۳۔ ہیپٹا (Hepta) بمعنی ہفت = سات۔

۴۔ دیکا (Deca) بمعنی دس اور ہیکسا ڈیکا Hexadeca بمعنی سولہ۔

۵۔ ٹرائیکونٹا (Triconta) بمعنی تیس اور پنٹاٹرائیکونٹا (Penta triconta) بمعنی پینتیس۔

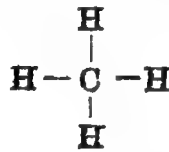
۶۔ آکٹا (Octa) بمعنی آٹھ۔

۷۔ نونا (Nona) بمعنی نو۔

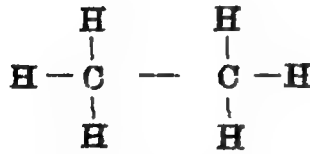
جو ترکیب کے اعتبار سے ایک دوسرے کے ساتھ اس طرح مربوط ہوتے ہیں ان کے سلسلہ کو مشترک التناسب سلسلہ کہتے ہیں۔

اس پورے سلسلہ پر غور کرو۔ دیکھو کس عدد کے ساتھ اس سے استزاجی اوزان کے کلیہ کی توضیح ہوتی ہے۔ اس مقام پر یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ اس سلسلہ کے پہلے چار ارکان معمولی پیش پرگیسی مرکب ہیں۔ پھرنپٹین C_5H_{12} (Pentane) سے لے کر پٹاڈیکین $C_{15}H_{32}$ (Penta decane) تک سب ارکان مانع ہیں۔ اور پھر اس سے آگے چل کر سب کے سب ٹھوس ہیں۔

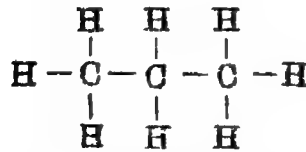
ان مرکبات میں کاربن چوگرفتہ ہے۔ اور ہر باہد کو اپنے باہل متصل سے باعتبار ترکیب صرف اتنا اختلاف ہے کہ ماقبل کی بہ نسبت اس کی ترکیب میں ایک CH_2 زیادہ ہے۔ ذیل میں ہم سلسلہ کے پہلے تین ارکان کے تریسی ضابطے درج کرتے ہیں۔ ان ضابطوں کے مقابلہ سے یہ دونوں باتیں بخوبی واضح ہو سکتی ہیں:-



متھین (Methane)



ایتھین (Ethane)



پروپین (Propane)

ان ضابطوں سے یہ واقعہ بھی بخوبی روشن ہے کہ سلسلہ کے مرکبات یکے بعد دیگرے کس طرح تعمیر ہوتے چلے گئے ہیں۔ چنانچہ ہر مرکب کے ضابطہ کا یہ حال ہے کہ اگر H کو دائیں بائیں کی طرف

ایک قدم آگے بڑھا دیا جائے اور اس H اور ضابطہ کے مابقیہ کے درمیان H_2 داخل کر دیا جائے تو مرکب مذکور کے مابعد متصل کا ترکیبی ضابطہ تیار ہو جاتا ہے۔

ارضی تیل

یعنی

پٹرولیم

PETROLEUM

ارضی تیل جسے انگریزی میں پٹرولیم (Petroleum) کہتے ہیں غلیظ تیل ہے جس میں اکثر سبزی مائل بخورے رنگ کی جھلک پائی جاتی ہے۔ یہ تیل زمین کے اندر ایسے ارضی طبقوں کے اوپر جمع ہو گیا ہے جن میں سے نفوذ کر کے نیچے گزر جانا مائع کے لئے ممکن نہیں۔ ان طبقوں کے اوپر یہ مائع عموماً پانی کے سیالی دباؤ کے ماتحت ہوتا ہے۔ پانی کہیں تو اس کے نیچے پہنچ گیا ہوتا ہے اور کہیں کہیں اس کے ارد گرد جمع ہو جاتا ہے۔ ارضی تیل کے استحصال کے لئے زمین میں جو سوراخ کئے جاتے ہیں وہ جب ان طبقوں تک پہنچ جاتے ہیں تو تیل دباؤ کے باعث خود بخود زور کر کے ان سوراخوں کے بڑے سطح زمین پر آ جاتا ہے اور اگر یہ نہ ہو تو پھر پمپوں کے ذریعہ کیپنج لیا جاتا ہے۔ اس قسم کے سوراخوں کو ارضی تیل کے کنوئیں کہتے ہیں۔ اس قسم کے کنوئیں سے سرکیشیا قفقاز،

گیلیشیا، ہندوستان اور جاپان میں اور انٹیرٹو، ادھائیو، نیپلوینیا کیلیفورنیا، اوکلاہوما میں اور بعض دیگر مقامات میں آج کل بخوبی استفادہ کیا جا رہا ہے۔ ۱۹۱۲ء میں تمام روئے زمین پر اس تیل کی پیداوار ۴۰ کروڑ پیسے تھی۔ جس میں سے ۲ کروڑ ۶۶ لاکھ پیسے صرف امریکہ کے اضلاع متحدہ کے کتوؤں سے حاصل کئے گئے تھے۔ اس مقدارِ عظیم کا مفہوم یوں سمجھو کہ ایک پیسے میں ۴۲ گیلن تیل آتا ہے اور ایک گیلن ۶ بوتلوں کے برابر ہوتی ہے۔

ارضی تیل کے تصفیہ میں نقاطِ جوش کے اختلافات سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ اور کسری کشید کے عمل سے اس کے مختلف احمیالی اجزاء ایک دوسرے سے جدا کر لئے جاتے ہیں۔ اس تیل میں اس قسم کے مرکبات بھی اکثر پائے جاتے ہیں جن میں گندک موجود ہوتی ہے۔ یہ مرکبات اگر تیل میں باقی رہ جائیں تو جلانے کے لئے اس تیل کا استعمال ضرر سے خالی نہیں۔ چنانچہ ان کبریتی مرکبات کے جلنے سے سلفوڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گیس پیدا ہوتی ہے اور وہ تکلیف دہ چیز ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ یہ کبریتی مرکبات تیل میں باقی نہ رہیں۔ ان مرکبات کے دفعیہ کے لئے کیوپرک آکسائیڈ (Cupric oxide) کا سفوف ملا کر (فواش کا عمل) تیل کو گرم کیا جاتا ہے۔

Galicia ۱

Ontario ۲

Ohio ۳

Pennaylvania ۴

California ۵

Oklahoma ۶

Frasch ۷

ارضی تیل میں ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بھی موجود ہوتے ہیں۔ ان کے دفعیہ کے لئے یہ تدبیر کی جاتی ہے کہ مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ہلا کر تیل کو خوب ہلایا جاتا ہے تاکہ تیل کے ہر حصہ کو ٹرٹھ مذکور کے ساتھ تماس کا موقع مل جائے۔ ذیل کی فہرست میں تصفیہ کے بعض حاصل درج کر دئے گئے ہیں۔ فہرست میں یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ ہر حاصل کے احتیالی اجزاء کیا کیا ہیں، ہر حاصل کا نقطہ جوش کیا ہے اور ہر حاصل کہاں کہاں استعمال ہوتا ہے:-

نام	احتیالی اجزاء	نقطہ جوش	مفاد
پٹرولیم ایٹر Petroleum - ether	پنٹین، ہیکسین Pentane - hexane	۳۰ - ۵۰	مخلل کے طور پر اور گیسٹائن میں استعمال ہوتا ہے۔
گیسولین Gasoline جس کا دسر نام پٹرول Petrol	ہیکسین، ہیپٹین Hexane - heptane	۵۰ - ۹۰	مخلل اور ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
نفت جسے انگریزی میں نفتھا Naphtha کہتے ہیں۔	ہیپٹین، آکٹین Heptane - Octane	۸۰ - ۱۲۰	مخلل اور ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔

نام	احتیالی اجزاء	نقطہ جوش	مفاد
بنسزین Benzene	اکٹین، نوین Octane - Nonane	۱۲۰ - ۱۵۰	محلول اور ایندھن کے طور پر استعمال ہوتا ہے۔
سدنی تیل یا مٹی کا تیل جسے انگریزی میں کیروسین Kerosene کہتے ہیں۔	ڈیکین، ہیکسا ڈیکین Decane - hexadecane	۱۵۰ - ۳۰۰	روشنی کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

وہ حاصل جن کا نقطہ امانت اس حد سے بلند تر ہے وہ مشینوں کے چھڑنے میں کام آتے ہیں۔ اور ان کے بعد جو کچھ باقی رہ جاتا ہے اُس سے ایندھن کا کام لیا جاتا ہے۔

گیسولین (Gasoline) کی آج کل بہت مانگ ہے اور روز بروز بڑھتی جا رہی ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ ارضی تیل کے تصفیہ سے جو چیزیں حاصل ہوتی ہیں ان میں گیسولین کا تناسب بڑھ جائے اور گیسولین اتنی مقدار میں بہم پہنچ سکے کہ مانگ پوری ہو جائے۔ اس مطلب کے لئے خاص خاص تدابیر اختیار کی جاتی ہیں۔ مثلاً بخار کو بہت سے دباؤ کے ماتحت (رٹھین کا عمل) رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔

ان حاصلوں میں سے جن کے احتیالی اجزاء جتنے زیادہ طیران پذیر ہوں اتنے ہی وہ حاصل زیادہ اشتعال پذیر ہوتے ہیں۔

چنانچہ معدنی تیل (کیروسین Kerosene) کی فروخت کے متعلق یہ قانون بنا دیا گیا ہے کہ اس کے بخار کا نقطہ اشتعال ایک خاص حد سے پست تر نہ ہو۔ اور قانون کے نفاذ کے لئے یہ تشخیص اختیار کی جاتی ہے کہ تیل کو گرم کرنے سے جو بخار پیدا ہوتا ہے جب تک تیل ایک خاص تپش اقل پر نہ پہنچ جائے وہ بخار کھلے شعلہ کو چھو کر جلتے نہ لگے۔ یہ تپش اقل مختلف حالات اور مختلف ممالک کے لحاظ سے ۷۰ تا ۷۵ °C ہے۔ تیل کو بلا خوف و خطر استعمال کرنے کے لئے تیل کی ترکیب ایسی ہونی چاہئے کہ اس کا نقطہ اشتعال ۹۵ °C (۲۰۵ °F) ہو جائے۔ قانون کا مفاد یہ ہے کہ معدنی تیل جو روشنی کے لئے استعمال کیا جاتا ہے اس میں اس قسم کے مرکبات باقی نہ رہیں جو معمولی تپشوں سے پست تر تپشوں پر طیران کرنے لگتے ہیں۔ اور اس سے غرض یہ ہے کہ تیل میں آگ لگ جانے کے خطرے کم ہو جائیں۔

کشیہ کرتے کرتے جب وہ خاص موقع آ جاتا ہے جو اس مطلب کے لئے مناسب ہے تو ارضی تیل کا مابقا ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے۔ اس سے سلسلہ کے ٹھوس ارکان $C_{25}H_{52}$ تا $C_{35}H_{72}$ کا کچھ حصہ گالوں کی شکل میں قلمہ جاتا ہے۔ اور پھر وہ بر عمل تقطیر جدا کر لیا جاتا ہے۔ یہ ٹھوس مادہ پیرافین (Paraffin) کے نام سے مشہور ہے۔ پیرافین (Paraffin) اس قسم کے کاغذوں کے لئے استعمال کیا جاتا ہے جن کو پانی کے اثر سے محفوظ رکھنا ہوتا ہے۔ علاوہ میں وہ کیپڑوں کی وصلائی میں بھی کام آتا ہے اور مووم بٹی کا بھی ایک جزء ہے۔ بعض حالتوں میں اس عمل سے پٹرولیم (Petrolatum) بھی حاصل ہوتا ہے۔ یہ بھی چیز ہے جس کا دوسرا نام وینزلین (Vaseline) ہے۔ پٹرولیم (Petrolatum) کا نقطہ انجماد ۴۰۔۵۰ °C ہے۔ اور ترکیب کے

اعتبار سے وہ $C_{22}H_{46}$: $C_{23}H_{48}$ پر مشتمل ہوتا ہے۔
 اوزوسیرائیٹ (Ozocerite) ایک طرح کا قدرتی
 پیرافن (Paraffin) ہے۔ اس سے سیرسین (Ceresin) بنایا جاتا ہے۔
 اور سیرسین (Ceresin) ایک ایسا مادہ ہے جو شہد کے موم کا بدل ہو
 سکتا ہے۔

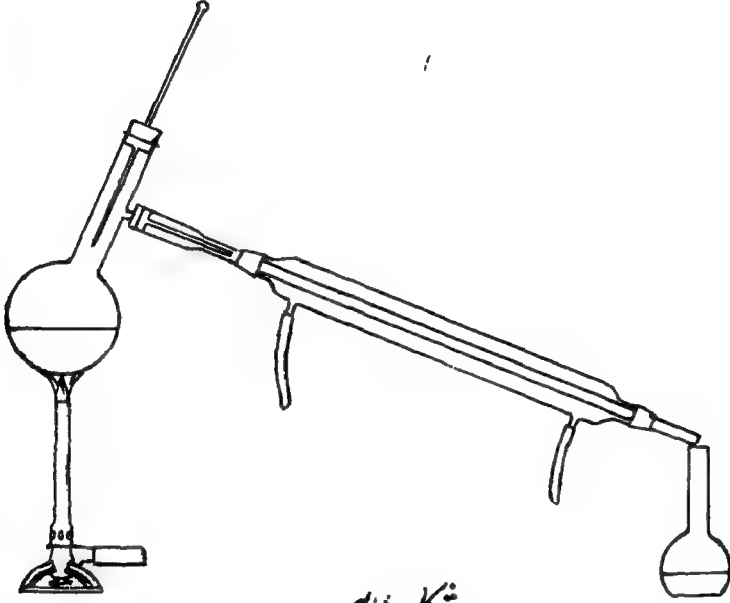
اسفالٹ (Asphalt) ایک اور ایسا مادہ ہے جو مخصوص
 ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا قدرتی آمیزہ ہے۔ یہ مادہ بالخصوص
 ٹرینینٹلڈ میں پایا جاتا ہے اور سڑکوں کے بنانے میں کام
 آتا ہے۔

ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) قدرتی طور پر کیونکر بن جاتے
 ہیں؟ یہ ایک ایسا مسئلہ ہے جو ابھی بخوبی حل نہیں ہوا۔ ان کی
 قدرتی پیدائش کے متعلق ایک نظریہ یہ ہے کہ یہ مرکبات دھاتوں
 کے کاربائیڈز (Carbides) کے ساتھ پانی کے تعامل کرنے سے پیدا
 ہوتے ہیں۔ اور ایک اور نظریہ کے رُو سے وہ حیوانی اور نباتی
 مادہ کی تحلیل کا نتیجہ تصور کئے جاتے ہیں۔ پھر یہ بھی ممکن ہے کہ ان
 مرکبات کی تخلیق میں یہ دونوں عمل بروئے کار آئے ہوں مختلف
 مقامات کے ارضی تیلوں میں کچھ کچھ اختلافات بھی پائے جاتے ہیں۔
 چنانچہ کیلیفورنیا کے تیل میں عطری ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons)
 بھی موجود ہوتے ہیں۔ اس قسم کے اختلافات یقیناً اس بات پر دلالت
 کرتے ہیں کہ ان مرکبات کے اسباب تخلیق میں کچھ نہ کچھ اختلاف ضرور
 ہونا چاہیئے اور اگر یہ نہیں تو پھر تخلیق کے بعد ان مرکبات کو جو داروات
 پیش آتے رہے ہیں وہ ان اختلافات کی پیدائش کے موجب ہوئے ہیں۔

Trinidad لہ

California لہ

اُس وقت کیا جاتا ہے جب کشیدہ کثافت کے اعتبار سے خاص خاص



شکل ۳۹۱

حدوں پر آ جاتا ہے۔ اس طرح ایک جنس کسریں یکجا رہتی ہیں۔ اور پھر جب یہ کسریں ایک ایک کر کے دوبارہ کشید کی جاتی ہیں اور کشیدہ کو اُسی طرح پیشوں کے اعتبار سے تقسیم کرتے جاتے ہیں تو احتیالی اجزاء زیادہ تکمیل کے ساتھ ایک دوسرے سے جدا ہو جاتے ہیں۔ اس عمل کا نام کسری کشید ہے۔ اس عمل کا اعادہ حسب ضرورت جاری رکھا جاتا ہے۔ اور اس طرح آمیزہ کے اجزاء ہر دوسری کشید میں پہلی کشید کی بہ نسبت خالص تر ہوتے چلے جاتے ہیں۔

ان واقعات کی توضیح کے لئے بنزین (Benzene) فارمک

(Formic) ترشہ اور بنزائیٹل الکوحل (Benzyl alcohol) کے آمیزہ پر تجربہ کیا جاسکتا ہے۔ بننٹن (Benzene) کا نقطہ جوش ۸۰.۶°، فارمک (Formic) ترشہ کا نقطہ جوش ۱۰۰° اور بنزائیٹل الکوحل (Benzyl alcohol) کا نقطہ جوش ۲۰۶.۶° ہے۔ تجربہ کے لئے ۴.۵ مکعب سمر بننٹن (Benzene)، ۸ مکعب سمر فارمک (Formic) ترشہ اور ۲ مکعب سمر بنزائیٹل الکوحل (Benzyl alcohol) لے کر باہم ملا لو۔ اور اس آمیزہ کو امتحانی نلی میں رکھ کر چھوٹے سے شعلہ پر گرم کر کے جوش دو۔ دیکھو اجزاء یکے بعد دیگرے کشید ہوتے ہیں۔ اور ان کی اپنی اپنی ہویت اس طرح مشخص ہوسکتی ہے کہ پہلے اور تیسرے کشیدہ کے احتراق سے منور شعلہ اور دوسرے کشیدہ کے احتراق سے غیر منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ بخارات کو مذکورہ بالا قاعدہ کے بموجب مکشفہ میں سے گزار کر آمیزہ کے احتیالی اجزاء کی ایک دوسرے سے جدائی کم و بیش پایہ تکمیل کو پہنچائی جاسکتی ہے۔

پیرافنز کے خواص عمومی

کیمیائی سلوک کے اعتبار سے یہ تمام مرکبات جامدانہ خصوصیت کا اظہار کرتے ہیں۔ ان میں نہ ترشوں کے خواص پائے جاتے ہیں نہ اساسوں اور نگیوں کے۔ لیکن ان مرکبات کے اس جمود پر بھی لوہن عناصر خصوصاً کلورین (Chlorine) اور برومین (Bromine) ان کے ساتھ تعامل کر لیتے ہیں۔

یہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) جب جلائے جاتے ہیں تو ان سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور

پانی پیدا ہوتے ہیں۔ جب سفید گرم نلی میں سے گزارے جاتے ہیں تو کچھ ہائیڈروجن ان سے جدا ہو جاتی ہے اور اس طرح وہ ایسے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) میں تبدیل ہو جاتے ہیں جن کا وزن سالمہ ان کے اپنے وزن سالمہ سے کمتر یا بیشتر ہوتا ہے (دیکھو بنزین (Benzene))

پیتھین

METHANE

CH₄

پیتھین (Methane) گیس مرکب ہے اور اس کا عامیانا نام دلدل گیس (Marsh gas) ہے۔ یہی گیس وہ چیز ہے جو قدرتی معدنی گیس کا جزو اعظم ہے۔ جب اس قسم کے سالابوں کا تلا ہلایا جاتا ہے جن میں دلدل بہ کثرت ہوتی ہے تو یہ گیس اس دلدل میں سے خروج کر کے سطح پر آ جاتی ہے۔ چنانچہ اس گیس کا دلدلوں میں پایا جانا ہی اس کے عامیانا نام کی وجہ تسمیہ ہے۔ کانوں کے اندر معدنی کوئلے میں جو کچھ جگہیں خالی رہ گئی ہوتی ہیں ان میں بھی یہ گیس پائی جاتی ہے۔ دونوں صورتوں میں اس گیس کی پیدائش ہوا کی عدم موجودگی میں نباتی مادہ کی تحلیل کا نتیجہ ہے۔

یہ گیس جب کوئلے کے خلاؤں میں سے نکل کر کان میں آتی ہے تو اس کو یورپ کے کان کنوں کی اصطلاح میں ”بخار آتش“ کہتے ہیں اور وجہ تسمیہ یہ ہے کہ ہوا کے ساتھ مل کر یہ گیس دھماکو

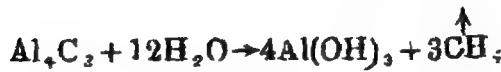
آئیزو پٹا یعنی ہے۔ اس آمیزہ کے دھماک جانے کے بعد کان کے اندر جو کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بن جاتا ہے وہ یورپ کے کان کنوں کی زبان میں ”گلوگیر بنار“ کے نام سے مشہور ہے۔

بہت سے مقامات پر یہ گیس ارضی تیل کی طرح زمین میں دبی ہوئی بھی پائی جاتی ہے۔ ایسے مقامات پر وہ اس طرح کے ارضی طبقوں کے نیچے دب گئی ہے کہ ان طبقوں میں سے اس کا نفوذ و خروج ممکن نہیں۔ جب اس قسم کے طبقے برآمد ہوتے جاتے ہیں تو یہ گیس سیالی دباؤ کے اثر سے ان سوراخوں میں سے نکل کر نکلتی ہے۔ بیشتر ان مقامات پر یا ان مقامات کے گرد و فواح میں پائی جاتی ہے جہاں زمین کے اندر ارضی تیل دستیاب ہوتا ہے۔

یہ واقعہ ہم کاربن کے خواص کی بحث میں بیان کر چکے ہیں کہ پتھین (Methane) کس طرح کاربن اور ہائیڈروجن کے بلا واسطہ امتزاج سے پیدا ہو جاتی ہے۔ اور اب ہم اس کی تیاری کا طریق بیان کرتے ہیں۔

تیاری :-

۱۔ یہ گیس بعض غیر نامیاتی مادوں سے بھی بنائی جاسکتی ہے۔ چنانچہ ایلومینیم کاربائیڈ (Aluminium carbide) جو برقی بھٹی میں ایلومینیم آکسائیڈ (Aluminium oxide) اور کاربن کے تعامل کرنے سے پیدا ہوتا ہے جب پانی کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو پتھین (Methane) بن جاتی ہے :-



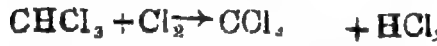
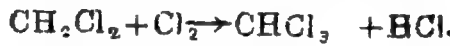
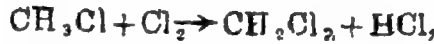
۲۔ دارالترجیم میں یہ گیس عموماً سوڈیم اسیٹیٹ (Sodium acetate) اور سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے

خشک آمیزہ سے بر عمل کشید تیار کی جاتی ہے :-



خواص :-

کیمیائی خواص کے اعتبار سے دیگر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی طرح ہیتھین (Methane) بھی بہت کچھ جامد ہے۔ لیکن اس پر بھی لوہجن عناصر اس کے ساتھ تعامل کر جاتے ہیں۔ چنانچہ ہیتھین (Methane) اور کلورین کا آمیزہ جب ضیائے آفتاب میں رکھ دیا جاتا ہے تو یکے بعد دیگرے کئی ایک تغیر حادث ہوتے ہیں :-



لوہجن عناصر کے ساتھ اس نوعیت کا تعامل، سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا ایک مخصوص خاصہ ہے۔ یہ تعامل آہستہ آہستہ حادث ہوتا ہے اور اس لئے آئیونک (Ionic) کیمیائی تغیر سے بالکل مختلف ہے۔ اس میں ہائیڈروجن کی ایک ایک کافی یکے بعد دیگرے کلورین سے بدلتی چلی جاتی ہے۔ اس بناء پر کیمیا کی زبان میں اس قسم کے تعامل سے پیدا ہونے والے حاصل کو بدلی حاصل کہتے ہیں۔

کاربن اور ہائیڈروجن کے مختلف گروہ جو پہلے تین مندرجہ بالا حاصلوں میں کلورین کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہیں، بہت سے نامیاتی مرکبات میں پائے جاتے ہیں۔ اور اس بناء پر ضروری ہے کہ ان کے کچھ نام بھی قرار پا جائیں۔ چنانچہ ان میں سے پہلے کو میتھائل (Methyl) CH_3 ، دوسرے کو میتھیلین (Methylene) CH_2 اور تیسرے کو میتھینائل (Methenyl) CH کہتے ہیں۔

ان گروہوں کے نام رکھ لینے کے بعد پھر مرکبات مذکورہ کے نام حسب ذیل ہیں :-

CH_3Cl (Methyl chloride)	یتھائل کلورائیڈ
CH_2Cl_2 (Methylene chloride)	یتھیلین کلورائیڈ
CHCl_3 (Methenyl chloride)	یتھینائل کلورائیڈ
CCl_4 (Carbon tetrachloride)	کاربن ٹیٹراکلورائیڈ

ان میں سے تیسرے کو کلورو فورم (Chloroform) بھی کہتے ہیں۔ کلورو فورم اور کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) طیران پذیر مائع اور معروف جینیں ہیں۔ یتھین (Methane) کا وہ مشتق جو کلورو فورم (Chloroform) کا متجاوب ہے اور اس میں کلورین کی جگہ آئیوڈین (Iodine) نے لے لی ہے، اس کو آئیوڈو فورم (CHI_3 , Iodoform) کہتے ہیں اور وہ جراحی میں استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ بدلی مرکب، نمک نہیں ہیں اور حل میں جا کر ان کو آئیونائزیشن (Ionisation) لاحق نہیں ہوتا۔ پانی ان کو بہت آہستہ آہستہ ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کرتا ہے۔ مثلاً کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) کے ہائیڈرالسز (Hydrolysis) سے کاربونک (Carbonic) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشے پیدا ہوتے ہیں :-



یہاں یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ کاربن اگرچہ اوجہاتی عنصر ہے لیکن اس پر بھی اس تعامل کے حدوث کے لئے بلند تپش درکار ہے۔

یتھین (Methane) اور دیگر سیر شدہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) سب کے سب تیز گرم کر دینے پر تحلیل ہو جاتے ہیں (فرا آگے چل کر دیکھو تشقیق)۔

نامیاتی اصلیت

کاربن کی کیمیا میں کیمیائی اکائیوں (جو اہر عناصر) کے بہت سے اس قسم کے گروہ ملتے ہیں جو بلا تغیر ایک مرکب سے دوسرے مرکب میں چلے جاتے ہیں۔ اس قسم کے ہر گروہ کو نامیاتی اصلیت کہتے ہیں۔ ان اصلیتوں میں وہ خاصیت عموماً مفقود ہوتی ہے جو غیر نامیاتی اصلیتوں میں بالعموم پائی جاتی ہے۔ یعنی نامیاتی اصلیتے آئیونز (Ions) پیدا کرنے کی طاقت سے عموماً بے بہرہ ہیں۔ نامیاتی اصلیتوں کی چند مثالیں حسب ذیل ہیں:۔

اصلیت میتھائل CH_3 (Methyl) جو میتھین $\text{CH}_3 \cdot \text{H}$ (Methane) میں میتھائل کلورائیڈ $\text{CH}_3 \cdot \text{Cl}$ (Methyl chloride) میں میتھائل الکوحل $\text{CH}_3 \cdot \text{OH}$ (Methyl alcohol) میں اور ایسیٹک (Acetic) ترغہ $(\text{CH}_3 \cdot \text{COOH})$ میں پایا جاتا ہے۔

اصلیت ایتھائل C_2H_5 (Ethyl) جو ایتھین $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{H}$ (Ethane) میں اور ایتھائل الکوحل $\text{C}_2\text{H}_5 \cdot \text{OH}$ (Ethyl alcohol) کا جسٹرو ترکیبی ہے۔

اور اصلیت پروپائل C_3H_7 (Propyl) جو پروپین $\text{C}_3\text{H}_7 \cdot \text{H}$ (Propane) کو غیرہ کی ترکیب میں داخل ہے۔

میتھائل CH_3 (Methyl) ایتھائل C_2H_5 (Ethyl) اور پروپائل (propyl) کو غیرہ ایک گرفتہ اصلیت ہیں۔

اسی طرح ایتھیلین C_2H_4 (Ethylene) پروپیلین C_3H_6 (Propylene) کو غیرہ اصلیت بھی ہیں جو دو گرفتہ ہیں۔

$\text{CH}_3 \cdot \text{CO} \cdot \text{NH}_2$ اور بہت سے دیگر گروہ بھی آئیونائز (Ionise) نہ ہونے والے اصلیت ہیں اور نامیاتی مرکبات میں پائے

جاتے ہیں (دیکھو ایسیٹک (Acetic) ترشہ)۔

ناسیر شدہ ہائیڈروکاربنز

ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے سیر شدہ سلسلہ کے علاوہ اور متعدد سلسلے بھی معلوم نہیں جن میں سیر شدہ ہائیڈروکاربنز کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کا تناسب کمتر ہوتا ہے۔ مثلاً ایٹھیلین C_2H_4 (Ethylene) روشنی کرنے کی گیس کے شعلہ کی تنویر پیشتر اسی کی مرہون منت ہے ایک ایسے سلسلہ کا پہلا رکن ہے جس کا عمومی ضابطہ C_nH_{2n} ہے۔ اور اس ضابطہ سے ظاہر ہے کہ سیر شدہ سلسلہ کے ہر رکن کے مقابلہ میں اس سلسلہ کے متجاوب مرکب میں ہائیڈروجن کی مقدار کمتر ہے۔

اسی طرح ایسیٹیلین C_2H_2 (Acetylene) سلسلہ C_nH_{2n-2} کا رکن اول ہے۔ اور بنزین C_6H_6 (Benzene) سلسلہ C_nH_{2n-6} کی ابتدا ہوتی ہے جس کا دوسرا رکن ٹولوین (Toluene) ہے۔ C_7H_8 ہے۔

پھر آئیسوپرین C_5H_8 (Isoprene) ، ناسیر شدہ سلسلہ C_nH_{2n-4} کا رکن ہے اور یہ مرکب ایک خاص صنعتی اہمیت رکھتا ہے۔ یعنی یہ مرکب جب سوڈیم (Sodium) کی یا کسی اور تھامی عامل کی موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تو کچے ربڑ میں تبدیل ہو جاتا ہے جس کا ضابطہ $(C_5H_8)_x$ ہے۔ لیکن مصنوعی ربڑ تیار کرنے کا کوئی قاعدہ ابھی تجارتی اغراض کے لئے استعمال میں نہیں آیا۔

یہ سب کے سب سلسلے ناسیر شدہ ہیں کیونکہ ان میں کاربن کی پوری گرفت بہ تمام و کمال بروئے کار نہیں آئی۔ اسی بناء پر ان سلسلوں کے مرکبات کم و بیش رغبت کے ساتھ ہائیڈروجن سے

کلورین سے، برومین (Bromine) سے، اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے ترکیب کھا جاتے ہیں۔

تمام سلسلوں کے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی یہ ایک خاص خصوصیت ہے کہ وہ ایک دوسرے میں توصل ہو جاتے ہیں لیکن پانی میں اُن میں سے کوئی ایک بھی حل پذیر نہیں۔

ایٹھیلین (Acetylene) اور ایتھیلین (Ethylene) کے سلسلوں کے ارکان، ارسی تیل (پٹرولیم Petroleum) میں پائے جاتے ہیں اور اس تیل کی کشید کے دوران میں کسی حد تک تخمیل سے بھی پیدا ہو جاتے ہیں۔ جس تیل میں یہ مرکبات موجود ہوتے ہیں اُس میں کیمیائی تغیر سے تاریک رنگ حاصل ہو جاتا ہے۔ اس لئے فروخت سے پہلے ان تیلوں کا ہمیشہ تصفیہ کر لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان تیلوں میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملایا جاتا ہے اور خوب ہلایا جاتا ہے۔ مرکب سلفیورک ترشہ ان میں سے ناسیر شدہ اشیاء کو اپنے ساتھ کیمیائی امتزاج میں لے لیتا ہے اور چونکہ خود اس قسم کے تیل میں ماحل پذیر ہے اس لئے ایک جھڈاگانہ طبقہ بن کرتا ہے۔ اب تیل نتھار کر الگ کر لیا جاتا ہے اور سب سے اخیر عمل اس پر یہ ہوتا ہے کہ ہلکائی قلی سے اور پانی سے دھو کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی آمیزش سے پاک کر لیا جاتا ہے۔

ایتھیلین

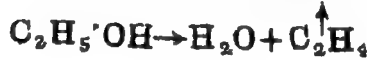
ETHYLENE



ایتھیلین (Ethylene) ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے سلسلہ دوم کا رکن ہے۔ سلسلہ اول اور سلسلہ دوم کے مقابلہ سے معلوم ہو سکتا ہے کہ یہ مرکب سلسلہ اول کے رکن دوم یعنی ایتھین C_2H_6 (Ethane) کا متجاوب ہے۔ اور اس کے ضابطہ سے ظاہر ہے کہ اس کے سالمہ میں ایتھین C_2H_6 (Ethane) کی بہ نسبت بقدر دو اکائیوں کے ہائیڈروجن زیادہ ہے۔

تیاری :-

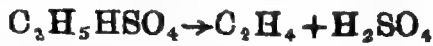
۱- ایتھیلین (Ethylene) معمولی الکول (یعنی ایتھانل) الکول (Ethyl alcohol) کو مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ملا کر گرم کرنے سے بنتی ہے :-



سلفیورک ٹرٹھ کا یہ تعامل فی الحقیقت دو متمیز درجوں میں حادث ہوتا ہے۔ اور تعامل کا درمیانی حاصل جدا بھی کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ پہلے پہل ایتھانل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen sulphate) $C_2H_5HSO_4$ بنتا ہے :-

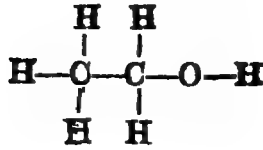


یہ مرکب غلیظ شربت نما مادہ ہے۔ یہ مادہ جب ۵۰ سے بلند تر تپش پر پہنچتا ہے تو اس کو بجوگ ہوتا ہے اور وہ ایتھیلین (Ethylene) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں بٹ جاتا ہے :-



ایتھانل الکول (Ethyl alcohol) اور ایتھیلین (Ethylene) کے ترکیبی ضابطوں کے مقابلہ سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ایتھانل الکول (Ethyl alcohol) کو جو پانی کا نقصان لاحق ہوتا ہے اُس سے کاربن کو مجزؤ ناسیر رہ جانا چاہئے۔ چنانچہ :-

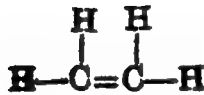
ایٹھائل الکول



اور ایٹھیلین



یا



۲۔ یہ پانی، الکول سے اس طرح بھی دفع کیا جاسکتا ہے کہ الکول قطرہ قطرہ کر کے، گرم کئے ہوئے فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرے پر ڈالا جائے۔ پانی اس مرکب کے ساتھ ترکیب کھا کر میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹرے بنا دیتا ہے۔ یعنی ایٹھیلین (Ethylene) خارج ہو جاتی ہے۔ اور ٹھوس میٹا فاسفورک ٹرے باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ جب کوئی سیر شدہ ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) خوب گرم کر دیا جاتا ہے تو اس طرح بھی ایٹھیلین (Ethylene) بن جاتی ہے۔ لیکن اس صورت میں اس کے ساتھ ایٹھیلین (Acetylene) اور دیگر اشیاء بھی پیدا ہوتی ہیں۔ سیر شدہ

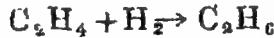
ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو گرم کرنے سے اس نوعیت کا
تغیر اس قدر عام ہے کہ میتھین (Methane) تک بھی ایتھیلین
(Ethylene) میں بدل جاتی ہے۔ چنانچہ

$$2\text{CH}_4 \rightarrow \text{C}_2\text{H}_4 + 2\text{H}_2$$

خواص :-

ایتھیلین (Ethylene) کیسی چیز ہے۔ جب مائع بنائی
جاتی ہے تو پھر -105° پر جوش کھاتی ہے۔ اس کی تپش فاصل 34°
ہے۔ 0° کی تپش پر 22 گزات ہوائیہ کے دباؤ سے مائع بنائی جاسکتی
ہے۔ ہوا میں احتراق پذیر ہے اور جب جلتی ہے تو اس سے عارضی طور
پر بہت سا کاربن آزاد ہوتا ہے۔ اور اس وجہ سے اس کا شعلہ بہت
منور ہو جاتا ہے۔

ایتھیلین (Ethylene) کے ضابطہ پر غور کرو۔ کاربن
کی ہر ایک کائی کا یہ حال ہے کہ اس کی صرف تین رفتیں بروئے کار
ہیں۔ اور کاربن کے متعلق ہمیں معلوم ہے کہ وہ یا تو دو گرفتہ ہوتا ہے
اور یا چو گرفتہ۔ پھر اس سے ہم قیاس کر سکتے ہیں کہ ایتھیلین
(Ethylene) کی ترکیب میں کاربن کی استزاجی طاقت سیر
نہیں ہوئی۔ اور واقعہ بھی یہی ہے۔ چنانچہ حامل ہائیڈروجن ایتھیلین
(Ethylene) کو بآسانی ایتھین (Ethane) میں تحول کر دیتی
ہے۔ یعنی اس دوران میں ایتھیلین (Ethylene) ہائیڈروجن کی
دو ایکائیاں اور لے لیتی ہے۔ اور ایتھین میں تبدیل ہو جاتی ہے۔



جب ایتھیلین (Ethylene) مائع برومین (Bromine) میں
گزاری جاتی ہے تو وہ اس مائع میں جلد بلد جذب ہوتی جاتی ہے۔ اور
اس دوران میں برومین کا حجم بڑھتا جاتا ہے۔ پھر آخر کار وہ صاف آ جاتی
ہے کہ برومین کا رنگ بالکل زائل ہو جاتا ہے۔ اور اب برومین (Bromine)

کی بجائے شفاف مائع باقی رہ جاتا ہے - اس مائع کی ترکیب $C_2H_4Br_2$ اور اس کا نام ایٹھیلین برومائید (Ethylene bromide) ہے -
 ایٹھیلین (Ethylene) کے لئے جو دو ترسیمی ضابطے ہم نے درج کئے ہیں ان میں سے دوسرا ضابطہ بھی اس مرکب کے لئے عموماً اختیار کیا جاتا ہے - اس ضابطہ کی شکل و صورت سے یہ اشتباہ ہو سکتا ہے کہ دیگر مرکبات کی یہ نسبت اس مرکب میں کاربن کی دو اکائیاں زیادہ زور کے ساتھ ایک دوسرے سے وابستہ ہیں لیکن واقعہ یہ نہیں - ضابطہ سے صرف یہ مفہوم ہونا چاہیئے کہ ہر اکائی کاربن کی ایک گرفت خالی ہے -

ایسیٹیلین

ACETYLENE

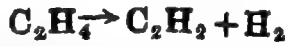


یہ چیز بھی گیس ہے - اور یہ گیس مرکب، ناسیر شدہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) کے اس سلسلہ کا رکن اول ہے جو عمومی ضابطہ C_nH_{2n-2} سے تعبیر کیا جاتا ہے - اس مرکب کا ضابطہ C_2H_2 ہے اور یہ ضابطہ اس بات پر صاف دلالت کرتا ہے کہ کاربن کی دو اکائیوں کو کامل طور پر سیر کر دینے کے لئے اس کے سالمہ میں ہائیڈروجن کے جوابہر کی جو تعداد ہونا چاہیئے اس میں چار کی کمی ہے - اگر یہ کمی نہ رہ گئی ہوتی تو یہ مرکب ہی ہائیڈرو کاربن (Hydrocarbon) ہو جاتا جسے ہم ایٹھین (Ethane) کہتے ہیں - ایسیٹیلین (Acetylene) کی ساخت ترسیماً عام طور پر انداز ذیل سے تعبیر کی جاتی ہے :-



تیاری :-

۱۔ برقی قوس میں کاربن اور ہائیڈروجن کے بلا واسطہ امتزاج سے یہ گیس تھوڑی تھوڑی سی مقداروں میں بن جاتی ہے۔ لیکن برقی قوس میں اس گیس کا بالخصوص پیدا ہونا اس بات کا نتیجہ نہیں ہے کہ کاربن اور ہائیڈروجن اتنے بہت سے ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) میں سے اس خاص ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) کو بحکم ترجیح پیدا کرتے ہیں۔ بلکہ واقعہ یہ ہے کہ ۲۰۰۰ پر اور اس سے بلند درجہ حرارت پر دیگر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) تحلیل ہو جاتے ہیں اور ایسیٹیلین (Acetylene) ایک ایسا مرکب ہے جس کی تکوین میں باقی ہر ایک ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) کی بہ نسبت زیادہ حرارت جذب ہوتی ہے۔ اور یہ کیمیائی مرکبات کی تکوین کا ایک نہایت عام اصول ہے کہ جس مرکب کی تکوین جتنی زیادہ حرارت خواہ ہوئی ہے تپش کی ترقی اس کی تکوین کے لئے اُسی قدر زیادہ مفید ہو جاتی ہے۔ (دیکھو کلیوہوائف)۔ چنانچہ یہی وجہ ہے کہ جب ایٹھیلین (Ethylene) گرم کی ہوئی نلی میں سے گزاری جاتی ہے تو وہ ایسیٹیلین (Acetylene) میں تبدیل ہو جاتی ہے :-



۲۔ جب کیلیم کاربائیڈ (Calcium carbide) CaC_2

پانی میں ڈالا جاتا ہے تو شدید اُبال پیدا ہوتا ہے۔ یہ واقعہ اس بات کا نتیجہ ہے کہ پانی کے تعامل سے کیلیم کاربائیڈ تحلیل ہو جاتا ہے اور اس کی بجائے کیلیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide)

Van't Hoff

لاہور کیمسٹری کالج

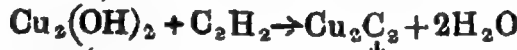
پیدا ہوتا ہے اور ایسیٹیلین (Acetylene) گیس بن کر خارج ہو جاتی ہے :-



اس مقام پر تعامل مذکور کا اُس تعامل سے مقابلہ کر لینا چاہئے جو پانی اور کیلسیئم فاسفائیڈ (Calcium Phosphide) پانی اور کیلسیئم سلفائیڈ (Calcium sulphide) اور پانی اور میگنیشیئم نائیٹرائڈ (Magnesium nitride) میں ہوتا ہے -

خواص :-

ایسیٹیلین (Acetylene) احتراق پذیر گیس ہے - اور جب جلتی ہے تو ایٹھیلین (Ethylene) سے بھی زیادہ منور شعلہ پیدا کرتی ہے - اس کی سب سے بڑھ کر خصوصی خاصیت یہ ہے کہ جب کیوپرس (Cuprous) نمک کے امونیا دار محلول میں گزاری جاتی ہے تو سُرخ رسوب پیدا کرتی ہے - یہ سُرخ رسوب تانبے کا کاربائیڈ ہے اور اسے کاپر ایسیٹائیڈ (Copper acetylide) کہتے ہیں - چنانچہ مساوات :-

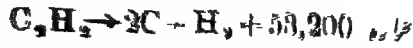


اس تغیر کی جڑی تعبیر ہے - یہ سُرخ رسوب جب خشک کر دیا جاتا ہے تو نہایت درجہ دھماکو ہو جاتا ہے - اور اس کی دھماکو سیرت اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ جب یہ مرکب اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹتا ہے تو اس سے بہت سی توانائی آزاد ہوتی ہے - اس رسوب کی پیدائش سے گیسوں کے آمیزوں میں ایسیٹیلین (Acetylene) کی تشخیص کرنے میں استفادہ کیا جاتا ہے -

معمولی دباؤ کے ماتحت گیس ایسیٹیلین (Acetylene)

بلا خطر استعمال کی جاتی ہے - لیکن جب یہ گیس اُستوانوں میں دو کمرات ہوائیہ سے زیادہ دباؤ کے ماتحت رکھی ہوتی ہے تو اس حال میں وہ صدمہ کے اثر سے جلد دھماکا پیدا کر دیتی ہے - یہ واقعہ

اس امر کا نتیجہ ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) حرارت خوار مرکب ہے۔ چنانچہ



یہ گیس کیلسیئم کاربائیڈ (Calcium Carbide) سے ضرورت بلکہ تیسارائی جاتی ہے اور احتیاتی گائیوں میں روشنی کرنے کے کام آتی ہے۔ جن مقامات پر گیس کی روشنی کا رواج ہے ان مقامات پر جہاں روشنی کرنے کی معمولی گیس بہم نہیں پہنچتی وہاں اکثر ایسیٹیلین (Acetylene) سے یہ کام لیا جاتا ہے۔

ایسیٹیلین (Acetylene) ایک خاص قسم کے حوضوں میں رکھ کر بھی کام میں لائی جاتی ہے۔ ان حوضوں میں یہ گیس بہت سے دباؤ کے ماتحت رکھ کر ایسیٹون (Acetone) میں حل کر دی جاتی ہے۔ اور اس شکل میں وہ بلا خوف و خطر استعمال کیجا سکتی ہے۔

جب ایسیٹیلین C_2H_2 (Acetylene) جلتی ہے تو $11.2 \times 11.2 = 125.44$ گرام ایسیٹیلین کے جلنے سے صرف 125.44 گرمی حرارت حاصل نہیں ہوتی جو 12×12 گرام کاربن اور 2×1 گرام ہائیڈروجن کے جلنے سے حاصل ہونی چاہیے بلکہ اس کے ساتھ ساتھ وہ حرارت بھی حاصل ہو جاتی ہے جو اس گیس کی تحلیل کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ

$$11.2 \times 11.2 = 125.44 \text{ گرم کاربن کے احتراق کا نتیجہ} \quad 192990 = 2 \times 12 \times 8030 \text{ حرارہ}$$

$$11.2 \times 11.2 = 125.44 \text{ گرم ہائیڈروجن کے احتراق کا نتیجہ} \quad 56900 = 1 \times 2 \times 28450 \text{ حرارہ}$$

$$125.44 + 125.44 = 250.88 \text{ گرم ایسیٹیلین} \quad \{ \text{کی تحلیل کا نتیجہ} \}$$

$$11.2 \times 11.2 = 125.44 \text{ گرم ایسیٹیلین کے احتراق کا نتیجہ} \quad 364690 \text{ حرارہ}$$

پہلی وجہ ہے کہ ایسیٹیلین (Acetylene) کے شعلہ کی تمیز غیر معمولی طور پر بہت بلند ہوتی ہے۔

اس کتاب میں یہ موقع تو نہیں مل سکتا کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے کسی اور سلسلہ کی بحث شروع کی جائے۔ لیکن ان مرکبات کے ایک ایسے سلسلہ کا بیان رہ گیا ہے جس کا شمار اہم ترین سلسلوں میں ہے۔ اب ضروری ہے کہ اس کا بھی مجمل سا ذکر کر دیا جائے۔ یہ وہ سلسلہ ہے جس کا پہلا رکن بنزین C_6H_6 (Benzene) ہے۔

بنزین (Benzene) کی اہمیت کا یہ عالم ہے کہ کاربن کے جتنے مرکبات معلوم ہیں ان میں نصف سے زیادہ اس مرکب کے مشتقات ہیں۔ فینول $C_6H_5.OH$ (Phenol) اس جماعت کا بنیادی الکوحل (Alcohol) ہے۔

بنزین (Benzene) معدنی کوئلے کی خشک کثیف کے حاصلوں سے دستیاب ہوتی ہے۔ اور یہاں وہ غالباً ایسیٹیلین (Acetylene) سے بنتی ہے جو اس کثیف میں بجائے خود دیگر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کی تحلیل کا نتیجہ ہے۔ بہر حال یہ قیاس صحیح ہو یا غلط لیکن اس میں شک نہیں کہ جب ایسیٹیلین (Acetylene) گرم کی ہوئی نلی میں سے گزاری جاتی ہے تو اس سے آزاد کاربن اہم ہائیڈروجن کے ساتھ ساتھ کچھ بنزین (Benzene) بھی بنتی ہے:-



ٹولوین $C_6H_5CH_3$ (Toluene) اس سلسلہ کا دوسرا رکن ہے۔

ہائیڈروکاربنز کی تشقیق

تمام ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا یہ حال ہے کہ جب خوب گرم کئے جاتے ہیں بحالیکہ ہوا سے محفوظ کر لئے گئے ہوں

تو وہ تحلیل ہو جاتے ہیں۔ یہی واقعہ دوسرے لفظوں میں اصطلاحاً یوں بیان کیا جاتا ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کو اس حالت میں تشقیق لاحق ہوتی ہے۔

قرائن اس امر پر دلالت کرتے ہیں کہ یہ تغیرات متعکس ہیں۔ اور اس لئے ان کا نتیجہ حالات و شرائط پر موقوف ہے۔ مثلاً ایک کڑھ ہوائی دباؤ کے ماتحت، اور خصوصاً جب کہ ارضی تیل بہ حیثیت مجموعی مائع کی شکل میں ہو، ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور ناسیر شدہ مائع اور گیس ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) بنتے ہیں۔ خصوصاً ایتھیلین (Ethylene) ان حالات کے ماتحت زیادہ مقدار میں پیدا ہوتی ہے۔ دوسری طرف یہ حال ہے کہ اگر تیل، گیسولین (Gasoline) سے پاک ہو اور وہ بہت سے دباؤ کے ماتحت (۵۰۰) کلیئے تبخیر کر دیا جائے تو اس صورت میں جو ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اُس کو ان حالات کی شدت، ٹوٹے ہوئے سالمات کی ترکیب میں یہ جبر داخل کر دیتی ہے۔ اور اس طرح گیسولین (Gasoline) کے سیر شدہ احتمالی اجزاء بہ کثرت بن جاتے ہیں (ریمین کا عمل)۔

سفید حرارت پر پہنچ کر سب کے سب ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) ہائیڈروجن اور آزاد کاربن میں تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور یہ آزاد کاربن کثیف مادہ کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ اس کثیف مادہ کو گیسو کاربن کہتے ہیں۔ گیسو کاربن کم و بیش قلمی (گرافائٹ Graphite کی طرح) چیز ہے۔ اس سے قوسی روشنی کے لئے کاربن کی سلاخیں بنانے میں اور برقی بیٹیوں کی ساخت میں کام لیا جاتا ہے۔ اور برقی موڑچوں کے لئے اس سے کاربن کی تختیاں بنائی جاتی ہیں۔ علاوہ بریں اس سے الیکٹروڈز (Electrodes) بھی بنتے ہیں جو الیکٹرولیسس (Electrolysis) میں

استعمال کئے جاتے ہیں۔ جب گیس کاربن کو ان کاموں میں استعمال کرنا ہوتا ہے تو اُسے پیس لیا جاتا ہے۔ پھر اُسے ارضی تیل (Petroleum) کے تفل سے ترکیب جاتا ہے۔ اس کے بعد اُس کو شکنجوں میں دبایا جاتا ہے اور آخر کار خوب گرم کیا جاتا ہے تاکہ ٹیڑھ پزیر مادہ اُس سے خارج ہو جائے۔

کاربوریٹڈ آبی گیس

ہم اس سے پہلے بیان کر چکے ہیں کہ آبی گیس $H_2 + CO$ سے بنتا ہے۔ اور جب یہ گیس جلتی ہے تو اس سے ہلکے سے نیلے رنگ کا شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اس گیس کو روشنی پیدا کرنے کے قابل بنانے کے لئے ضروری ہے کہ اس میں ناسیر شدہ ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) اور ایسیٹیلین (Ethylene) اور ایسیٹیلین (Acetylene) ملائے جائیں۔ اس مطلب کے لئے آبی گیس ایک ایسے برنج میں سے گزاری جاتی ہے جس میں خوب گرمی ہوئی پیش رکھی ہوتی ہیں۔ اور ان اینٹوں پر ارضی تیل چھڑکا جاتا ہے۔ اس برنج میں ارضی تیل کو بخیر ہوتی ہے۔ اور پھر آبی گیس اس تیل کے غار کو ساتھ لے کر ایک اور برنج میں پہنچتی ہے جس میں بہت زیادہ گرم کر دینے کا انتظام کر دیا ہوتا ہے۔ اس کی بلند پیش پریلر سے ہمارے شعلہ کو تحقیق لاحق ہوتی ہے اور اس سے ناسیر شدہ ہائیڈرو کاربنز بن جاتے ہیں۔ اس کے بعد یہ گیس آمیزہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے اور دھویا جاتا ہے تاکہ تکلیف پزیر ہائیڈرو کاربنز (Hydrocarbons) جدا ہو جائیں۔ اگر یہ احتیاط ملحوظ نہ رکھی جائے تو یہ مادے گیس کے نلوں کو روک دیتے ہیں۔

وہ گیس جو صفاً کاربوریٹڈ (Carburetted) آبی گیس

کہلانے کی حقدار ہے اُس کی ترکیب حسبِ ذیل ہے :-

۱۶ فیصدی

۱- منورات
۲- گرم کرنے کی گیسیں :-
(۱) میتھین (Methane)

۲۰ فیصدی

۳۲ فیصدی

۲۱ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۲۱ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

۶-۵ فیصدی

مشقیں

- ۱- ہیکسین (Hexane) کا ترسیمی ضابطہ لکھو۔
- ۲- مساوات کی شکل میں بیان کرو کہ ایلومینیم کاربائیڈ

(Aluminium carbide) کس طرح پیدا ہوتا ہے -
کیلسیم کاربائیڈ (Calcium Carbide) کس طرح تیار کیا جاتا ہے ؟

۴ - مندرجہ ذیل اعلیوں کے نام لکھو :-



۵ - مندرجہ ذیل مرکبات کے کیا نام ہیں :-



۶ - آئسوپرن (Isoprene) کا ضابطہ لکھو اور بتاؤ
اس مرکب کو کچے بڑے سے کیا تعلق ہے -

۷ - بنزین (Benzene) کا سالمی ضابطہ کیا ہے ؟ اس
ضابطہ کو تریماکس طرح تعبیر کرنا چاہئے ؟



تیرہویں فصل

شعلہ

اصطلاح کا مفہوم:-

کوئلے کے احتراق میں بمشکل شعلہ کا شائبہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اس احتراق سے جو روشنی حادث ہوتی ہے وہ تقریباً بہ تمام وکمال اُس تاباں مادہ سے خراج کرتی ہے جو اچھے خاصے بھاری بھرکم ٹھوس مادہ کی شکل میں چمک رہا ہوتا ہے۔ یعنی کوئلہ اپنی اسی حیثیت سے ضیاء کا مبداء بن جاتا ہے جس حیثیت سے کہ ہم اس پر کوئلے کی اصطلاح کا اطلاق کرتے ہیں۔ دوسری نظر یہ حال ہے کہ جب ہم دو گیسوں کو ملا کر آمیزہ بنا دیتے ہیں اور پھر اس آمیزہ کو آگ لگاتے ہیں تو ایک آن واحد میں تمام آمیزہ میں سے ایک شعلہ سا گزر جاتا ہے۔ لیکن یہ بھی وہ چیز متصور نہیں ہو سکتا ہے جس چیز پر ہماری حسب عادت اصطلاح شعلہ کا اطلاق ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ شعلہ کا مفہوم ہمارے ذہن میں اس انداز پر قائم ہوا ہے کہ اس کے ساتھ ساتھ مسلسل اور پُر قرار احتراق کا تصور بھی شامل ہے۔ اور آمیزہ مذکور میں تو ایک چمک سی آناً فاناً گزر جاتی ہے جو ایک فوری تبسم شرار سے بڑھ کر متصور نہیں ہو سکتی اور احتراق کا قرار ایسا ضعیف اور کم فرصت کہ ایک دھماکا سا ہو کر ختم ہو جاتا ہے۔ پھر کیا یہ سب کچھ ایک طرح سے اُس واقعہ کی ضد نہیں جس واقعہ کے تعبیر کرنے کے لئے ہم نے شعلہ کی اصطلاح اختیار

کر رکھی ہے؟
 روشنی کرنے کی گیس سے جو مخصوص شکل پیدا ہوتا ہے وہ
 اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ ایک قسم کی گیس، رو کی شکل میں دوسری قسم
 کی گیس کے حیز میں داخل ہوتی ہے اور دونوں گیسوں میں تعامل شروع
 ہو جاتا ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اگر کوئی خارجی مانع نہ پیش آجائے تو
 جب تک ایک گیس کی رو جاری ہے اور کیمیائی تعامل کے حیز میں
 اس کو دوسری متعامل گیس میسر آ رہی ہے اس وقت تک شعلہ کا تسلسل
 برابر جاری رہنا چاہیئے۔

اب موم بتی کے احتراق پر غور کرو۔ جب موم بتی جلتی ہے
 اور اس سے شعلہ (شکل ۳۳) پیدا ہوتا ہے تو بظاہر ہی معلوم ہوتا ہے
 کہ دو مادی چیزیں یعنی موم بتی کا مادہ اور ہوا کی آکسیجن جو احتراق
 میں حصہ لے رہی ہیں ان میں سے ایک چیز یعنی موم بتی کا مادہ
 ٹھوس ہے۔ اور پھر اس کے بعد ظاہر بین نگاہوں پر حیرت طاری ہو جاتی
 ہے کہ اس ٹھوس مادہ سے رو کی شکل کیونکر پیدا ہو گئی اور یہ ٹھوس



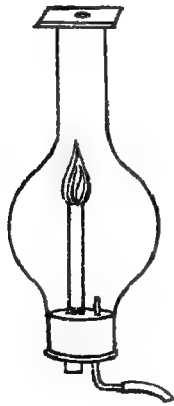
شکل ۳۳

مادہ حیز تعامل میں کیونکر علی الاتصال پہنچا چلا جاتا ہے۔ لیکن واقعہ
 یہ ہے کہ اگر نگاہِ تعمق سے کام لیا جائے تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے
 کہ اس ٹھوس مادہ کو بلا واسطہ احتراق لاحق نہیں ہو رہا ہے بلکہ

حقیقت یہ ہے کہ احتراق کی پیدا کی ہوئی حرارت کے اثر سے مسلسل ایک احتراق پذیر گیس بنتی جا رہی ہے۔ وہی جتنی سے اُٹھ اُٹھ کر شعلہ کے چیز میں پہنچتی ہے اور کیمیائی تعامل کو جاری رکھ کر شعلہ کا وجود پیدا کرتی ہے۔ چنانچہ شعلہ کے بننے میں نئی دخل کر کے ہم اس گیس کی رو حاصل کر سکتے ہیں اور اسی طرح اس کو شعلہ سے الگ لے جا کر جلا سکتے ہیں۔

پس شعلہ ایک کیمیائی واقعہ ہے جو اس سطح پر حادث ہوتا ہے جہاں دو گیسیں ایک دوسری سے ملتی ہیں اور باظہار حرارت استخراج پاکر کم و بیش ضیاء بھی پیدا کرتی ہیں۔
اکیچن اس گیس میں ہو جو شعلہ کو گردا گرد سے محیط ہے اور شعلہ کے اندر کی گیس ان چیزوں پر مشتعل ہو جنہیں ہم اپنی معمولی گفتگو میں احتراق پذیر کہتے ہیں یا ترتیب اس کے برعکس ہو جائے کیمیا کے لئے دونوں صورتیں یکساں ہیں۔ کیمیا کو تو محض اشیائے متعاملہ کے تعامل سے بحث ہے۔ تعامل کے لئے اشیائے متعاملہ کا صرف اقتراب

درکار ہے اور ان کی ترتیب سے تعامل کو کوئی تعلق نہیں۔ چنانچہ روشنی کی گیس جب ہم اپنے حسب معمول ہوا میں جلاتے ہیں تو شعلہ کو گیس مذکور سے غذا ہم پہنچتی ہے۔ اور اگر وہی شعلہ گیس مذکور سے محیط ہو تو پھر ہم اپنی عادت کے بموجب یوں کہیں گے کہ اب ہوا شعلہ کو غذا ہم پہنچا رہی ہے۔ ذیل کا تجربہ اس واقعہ کی بخوبی توجیہ کر دیگا:-



شکل ۴۸

شعلہ میں جو چمینی دکھائی گئی ہے اس طرح ایک چمینی

کو ترتیب دے کر اُس کے مٹہ پر ڈھکنا رکھو۔ اور چینی میں جلانے کی گیس داخل کرو۔ جب چینی گیس سے بھر جائے تو ڈھکنے کا سُورخ بند کر لو۔ چند دقیقوں میں گیس اُس کشادہ نلی کے رستے جو چینی کے پیٹھ پر کاگ میں کھڑی ہے نیچے کی طرف نکلنے لگیگی۔ اب یہاں اِس گیس کو شعلہ دکھاؤ اور ڈھکنے کا سُورخ کھول دو۔ جب ڈھکنے کا سُورخ کھلیگا تو نیچے سے اِس نلی کے رستے ہوا کی رو شروع ہو جائیگی جس سے شعلہ چینی کے اندر آ جائیگا اور وہاں برابر جاری رہیگا۔ دیکھو اب یہ ہوا ہے جو جلانے کی گیس میں جل رہی ہے۔ یعنی اب یہاں ہوا احتراق پذیر ہے اور جلانے کی گیس اُس کی احتراق انگیزی کرتی ہے۔

واقعہ یہ ہے کہ اِس قسم کی گیس کے اندر احتراق پیدا کرنے کے لئے موم بتی کی بجائے اِس قسم کے مادے ہونا چاہئیں کہ احتراق کی حادث کی ہوئی حرارت کے زیرِ عمل اُن سے آکسیجن پیدا ہو۔ اور جب آکسیجن پیدا ہو جائے تو پھر ظاہر ہے کہ شعلہ کی پیدائش کے لئے جو مواد دیکار ہے وہ سب تیار ہے۔ چنانچہ پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) اُن چیمے میں رکھ کر خوب گرم کیا جائے اور پھر اُستوانی میں بھری ہوئی جلانے کی گیس کے اندر داخل کیا جائے تو وہ اِس گیس میں برابر جلتا رہتا ہے۔

منور شعلے :-

ہائیڈروجن کا شعلہ معمولی حالتوں میں تقریباً غیر مرئی ہوتا ہے کیونکہ اِس میں احتراق کی تمام توانائی حرارت کے احداث میں صرف ہو جاتی ہے۔ ہاں شعلہ میں کوئی مناسب ٹھوس جسم مثلاً پلاٹینم (Platinum) کا تار رکھ کر اِس توانائی کا کچھ حصہ البتہ ضیا میں بھی مستحیل کیا جاسکتا ہے۔ چنانچہ اُکسی ہائیڈروجن (Oxy-hydrogen) شعلہ میں اُنچھے چوڑے کا ٹکڑا رکھ کر جو تیز تصویر حاصل کی جاتی ہے وہ اِسی قاعدہ کی ایک علی توضیح ہے۔ پس بحکمِ عموم یوں یاد رکھو کہ اگر

شعلہ میں کوئی ایسا ٹھوس موجود ہو جو گرم ہو کر تاباں ہو جاتا ہے تو اس ٹھوس سے شعلہ میں تنویر پیدا ہو جاتی ہے۔

گیس کے ہنڈوں کو تم نے اکثر دیکھا ہوگا۔ ان میں جو گیس جلتی ہے اور جس انتظام کے ساتھ جلتی ہے اُس سے غیر منور شعلہ پیدا ہوتا ہے۔ اور اگر شعلہ میں وہ جالی موجود نہ ہو جو تاباں ہو کر شعلہ کو منور کر دیتی ہے تو ہنڈے کے شعلہ میں اور معمولی ہنسنی شعلہ میں کوئی فرق نہ رہ جائے۔ اس قسم کے ہنڈوں میں تنویر کی پیدائش اس جالی ہی کی تابانی کا نتیجہ ہے۔

یہ جالی ۹۹ حصہ تنویریں ڈائی آکسائیڈ (Thorium dioxide)

ThO₂ اور ایک حصہ سپریم ڈائی آکسائیڈ CeO₂ (Cerium dioxide)

کے آمیزہ پر مشتمل ہوتی ہے۔ اور بھی بہت سے آکسائیڈز (Oxides) مل سکتے ہیں جو سفید روشنی پیدا کرتے ہیں اور ان دو مخصوص آکسائیڈز (Oxides) کے مقابلہ میں وہ سستے بھی ہیں۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ ان میں اتصال کافی نہیں اور اس لئے استعمال میں آکر وہ ناکام ثابت ہوتے ہیں۔

وہ لمپ جو ویلسباک کے نام سے منسوب ہے اُس کے شعلہ کے متعلق لی چیٹیلیئر نے اندازہ کیا ہے کہ اس کی تپش ۱۷۰۰-۱۸۰۰° حر ہوتی ہے۔ اس کی روشنی کی تیزی اس واقعہ کا نتیجہ ہے کہ اس میں اشعہ ضیاء بہت ہو جاتی ہیں اور اشعہ حرارت بہت کم پیدا ہوتی ہیں۔ ویلسباک لمپ میں جس شرح سے گیس کی رو شعلہ کو پہنچتی ہے اگر اُسی شرح سے وہی گیس معمولی مشعل کو پہنچ رہی ہو تو اس صورت میں جتنی روشنی پیدا ہوتی ہے ویلسباک لمپ اُس سے چار گنا روشنی پیدا کرتا ہے۔

۱۷ Welsbach

۱۸ Le Chatelier

اس مقام پر یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ تقریر بالا میں تھوریئم ڈائی آکسائیڈ (ThO_2 (Thorium dioxide) اور سیریم ڈائی آکسائیڈ (CeO_2 (Cerium dioxide) کا جو تناسب معین کیا گیا ہے اس میں اگر سیریم ڈائی آکسائیڈ (Cerium dioxide) کی مقدار میں کچھ قابل احساس کمی بیشی کر دی جائے تو اس کمی بیشی سے ضیاء کی سفیدی اور حدت میں نمایاں تغیر پیدا ہو جاتی ہے (دیکھو تھوریئم Thorium)۔

جہاں شوخ احتراق حادث ہوتا ہے جیسا کہ میگنیشیم (Magnesium) کے فیث کا یا فاسفورس (Phosphorous) کا دستور ہے، وہاں ٹھوس جسم خود احتراق ہی سے پیدا ہو جاتا ہے اور پھر اس کی تابانی تنویر کی موجب ہوتی ہے۔

روشنی کی معمولی گیس کے پیدا کئے ہوئے شعلہ کے متعلق بظاہر یہ شبہ ہو سکتا ہے کہ اس میں تو ٹھوس جسم کی موجودگی کا کوئی قرینہ نظر نہیں آتا۔ پھر اس کی تنویر کی موجب کیا چیز ہے۔ لیکن اگر ذرا سی دیر کے لئے اس گیس کے شعلہ میں ٹھنڈی تجھیری پیالی رکھ دی جائے تو یہ شبہ فوراً رفع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ پیالی پر باریک منقسم کاربن (کاجل) کا دبیر طبقہ بن جاتا ہے۔ پھر اس سے ہم فوراً قیاس کر سکتے ہیں کہ تیز گرم گیس کے مادہ میں ان ہی ٹھوس ذرات کی تابانی تنویر پیدا کر دیتی ہے۔ اس میں شک نہیں کہ کاربن ایک نہایت احتراق انگیز چیز ہے اور آخر کار بہ تمام و کمال جل جاتا ہے۔ لیکن شعلہ کے اندر اس کی پیدائش جاری رہتی ہے اور آکسیجن جس کے ساتھ اسے تعامل کرنا ہوتا ہے، وہ سب کی سب شعلہ کے بیرون میں ہوتی ہے۔ اس لئے پھلتی ہوئی گیس کی لپیٹ میں آکسیجن تک پہنچ کر احتراق میں مبتلا ہونے سے پہلے کاربن کے ذرات کو تابانی کا موقع مل جاتا ہے۔

لیکن ان تقریروں میں جو کچھ بیان ہوا ہے اس سے یہ سمجھ

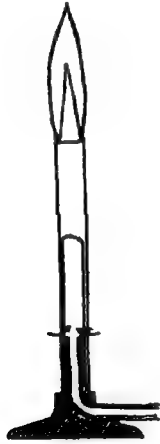
لینا چاہئے کہ جب تک کوئی ٹھوس جسم موجود نہ ہو کوئی شعلہ منور ہو ہی نہیں سکتا۔ چنانچہ جب دہائی ہوئی ہائیڈروجن دباؤ کے ماتحت رکھی ہوئی آکسیجن میں جلائی جاتی ہے تو اس کا شعلہ مقابلہ بہت زیادہ منور ہو جاتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جب گیس کا ارتکاز بڑھ جاتا ہے تو اس کے شعلہ کی تنویر میں بھی عموماً اضافہ ہو جاتا ہے۔ پھر خاص خاص حالتوں میں یہ بھی دیکھا گیا ہے کہ گیسوں کی کثافت بھی کم ہے اور ٹھوس اجسام کی موجودگی کا بھی کوئی امکان نہیں اور اس پر بھی تیز تنویر پیدا ہو جاتی ہے۔ چنانچہ نائٹریک آکسائیڈ (NO Nitric oxide) اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (CS₂ Carbon disulphide) آمیزہ اس واقعہ کی ایک معروف مثال ہے۔ اس آمیزہ کو جب آگ لگا دی جاتی ہے تو اس سے بہت تیز شعلہ پیدا ہوتا ہے۔

کاجل :- کاجل باریک منتسم کاربن ہے جو تیلوں کے نامکمل احتراق سے حاصل ہوتا ہے اور جلانے کی گیس سے اس وقت پیدا ہوتا ہے جب اس کو کامل احتراق کے لئے آکسیجن کافی میسر نہیں آتی۔ آج کل کاجل وسیع پیمانہ پر اس طرح تیار کیا جاتا ہے کہ نیل کا شعلہ جلایا جاتا ہے اور اس اہتمام کے ساتھ جلایا جاتا ہے کہ شعلہ لوہے کے ایک گھومتے ہوئے برتن کو چھوتا جاتا ہے۔ برتن کو پانی سے ٹھنڈا رکھنے کا انتظام کر دیا جاتا ہے۔ کاجل اس برتن پر جمتا جاتا ہے۔ اور برتن گھوم گھوم کر ایک ایسی چیز کے سامنے سے گزرتا ہے جو اس کاجل کو گھرج گھرج کر یک جا کرتی جاتی ہے۔ کاجل طباعت کی سیاہی بنانے کے کام آتا ہے۔ ہندوستانی سیاہی بنانے میں بھی صرف ہوتا ہے۔ اور سیاہ روغن (Varnish) کی صنعت میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

بنسنی شعلہ

اور
جھکڑ لمپ

رابرٹ بنسن کی اختراع کردہ مشعل اپنے صاحب اختراع کے نام کی مناسبت سے بنسنی مشعل کے نام سے مشہور ہے اور اس مشعل میں جو شعلہ پیدا ہوتا ہے اس کو بنسنی شعلہ کہتے ہیں۔ اس مشعل میں روشنی کرنے کی معمولی گیس، ایک تنگ سوراخ کے رستے، باریک دھار کی شکل میں نکل کر کشادہ نلی (شکل ۴۹) میں



شکل ۴۹

آتی ہے۔ اس نلی میں اُس کے ساتھ وہ ہوا مل جاتی ہے جس کو گرہ ہوائی کا دباؤ سوراخوں کے رستے دھکیل کر نلی میں داخل کر دیتا ہے۔ ان سوراخوں کے مقام پر نلی کے اوپر ایک سوراخدار یا پیچدار حلقہ چڑھا دیا جاتا ہے۔ اس سے سوراخوں کی کشادگی حسب ضرورت کم و بیش کی جاسکتی ہے۔ جب گیس کو مشعل کی نلی میں کافی ہوا بہم پہنچتی ہے تو شعلہ غیر منظور ہو جاتا ہے۔

اس آلہ کی ساخت میں اگر تھوڑا سا تغیر کر لیا جائے اور ایک دھونکنی اس کے ساتھ لگا دی جائے کہ گیس کو ہوا زیادہ مقدار میں بہم پہنچتی رہے تو یہ تدبیر بنی مشعل سے بھی گرم تر شعلہ پیدا کر دیتی ہے۔ اس طرح کے آلہ کو جھکڑ لپ کہتے ہیں۔

جھکڑ لپ کے شعلہ کی بلند تپش سے ایک دل چسپ مسئلہ پیدا ہوتا ہے۔ ہوا کا جھکڑ جاری ہو یا بند کر دیا گیا ہو دونوں صورتوں میں جلنے والی گیس کی مقدار وہی رہتی ہے اور اس کے کامل احتراق کے لئے ہوا کی جو مقدار درکار ہے اُس میں بھی دونوں صورتوں میں کوئی فرق نہیں آتا۔ علاوہ بریں یہ بھی امر واقعہ ہے کہ دونوں صورتوں میں احتراق کے حاصل بھی وہی ہوتے ہیں اور ان کی مقداریں بھی دونوں صورتوں میں وہی کچھ رہتی ہیں۔ پھر اس میں بھی شک نہیں کہ دونوں صورتوں میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اُس کی مقدار میں بھی یکساں ہیں اور جس چیز کو گرم کرنا منظور ہے وہ نوعاً اور کماؤہی ہے۔ جب واقعات کی یہ صورت ہو تو پھر کیا یہ ضروری نہیں کہ دونوں صورتوں میں شعلہ کے اندر تپش کا اوسط بھی برابر رہے؟ حقیقت یہ ہے کہ یہ اوسط دونوں صورتوں میں واقعی برابر رہتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ جب جھکڑ جاری کر دیا جاتا ہے تو اس صورت میں گرم گیس کی رفتیں تر حرکت کر رہی ہوتی ہے۔ اب آؤ یہ دیکھیں کہ اس فرق کی بناء پر ہم کس حد تک اُس مفاد کی توجیہ

کر سکتے ہیں جو جھکڑ کے اجراء سے ترتیب ہوتا ہے۔
 شعلہ میں ڈوبے ہوئے جسم کی تپش ایک طرف تو اس بات پر
 موقوف ہوتی ہے کہ اُس کو کس شرح سے حرارت بہم پہنچتی ہے اور دوسرے
 اُس کی تپش کا دارومدار اس امر پر ہے کہ از روئے اشباع وہ کس شرح
 سے حرارت کھوتا جاتا ہے۔ حرارت کا کچھ حصہ جسم مذکور میں متحرک
 گرم شدہ گیسوں (حملًا) پہنچاتی ہیں اور جسم کی سطح پر جو گیسوں کا ساکن
 طبقہ (صفحہ ۲۸۳) بن جاتا ہے حرارت کا کچھ حصہ اس کے ذریعہ از روئے
 ایصال پہنچتا ہے۔ لیکن ایصال کا عمل مقابلہ بہت سست ہے۔
 یہ ظاہر ہے کہ گیس کی تیز تیز روجل رہی ہو تو شعلہ میں
 ڈوبے ہوئے جسم کی سطح پر ساکن طبقہ مقابلہ پتلا ہو جانا چاہئے۔
 اور پھر ضروری ہے کہ اس طرح وہ فاصلہ کم ہو جائے جو حرارت کو
 ایصال طے کرنا پڑتا ہے۔ اب نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ جب گیس
 کی زو تیز تیز روجل رہی ہوتی ہے تو وہ جسم مذکور کو ایصالاً سست
 رو کی بنسبت جلد جلد حرارت بہم پہنچاتی ہے۔ اور اس کے ساتھ ساتھ
 حملًا پہنچنے والی حرارت کی شرح وصول بھی تیز تیز ہو گئی ہوتی ہے۔ یہی
 امر اُس مفاد کا موجب ہے جو جھکڑ کے اجراء سے مترتب ہوتا ہے یعنی
 اگر دونوں صورتوں میں شعلہ کی تپش مساوی ہو تو دونوں صورتوں میں
 اشباع سے پیدا ہونے والا نقصان حرارت تو یقیناً مساوی ہونا چاہئے
 لیکن جھکڑ کی حالت میں حرارت جسم مذکور کو جلد تر بہم پہنچتی ہے اور
 اس لئے جسم مذکور کی تپش اس صورت میں شعلہ کی اپنی تپش کے زیادہ
 قریب تہ پہنچ جاتی ہے۔ دوسرے لفظوں میں اس مفاد کو یوں سمجھو کہ
 شعلہ کی اپنی تپش تو ہر حال میں دُبی رہتی ہے۔ ہاں جس جسم کو گرم کرنا
 منظور ہوتا ہے اُس کو البتہ جھکڑ کے بغیر جس تپش پر پہنچایا جا سکتا ہے
 جھکڑ کا عمل اُس سے بلند تر تپش پر پہنچا دیتا ہے۔
 ہنسی شعلہ بھی معمولی شعلہ سے اس لئے زیادہ گرم ہے کہ

اس میں بھی گیسیں تیز تر چلتی ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ بمبئی مشعل میں اگر ہوا کا تناسب بڑھاتے چلے جائیں تو اس کا کیا نتیجہ ہوتا چاہئے؟ اور اس سوال کا جواب دلچسپی سے خالی نہیں۔

واقعہ یہ ہے کہ بمبئی مشعل کے لئے جب ہوا کی بہم رسانی میں بہم اضافہ کرتے جاتے ہیں تو اس کی تنویر اور جسامت دونوں چیزیں گھٹتی جاتی ہیں۔ اور آخر کار مشعل غیر منظور ہو جاتا ہے۔ اب اگر اس کے بعد بھی ہوا کی بہم رسانی کا اضافہ جاری رکھا جائے تو مشعل کی جسامت اور کم ہوتی جاتی ہے۔ اور آخر کار ایک خاص حد پر پہنچ کر مشعل اس قدر ناقیم پذیر ہو جاتا ہے کہ ہوا کی بہم رسانی کا ذرا سا اضافہ بھی مشعل کو تلی کے اندر اتار دیتا ہے۔

روشنی کی گیس اور ہوا کا آمیزہ جو بمبئی مشعل کی نلی میں بن جاتا ہے حقیقت میں دھماکو چیز ہے۔ اور گیس مذکور کے کامل احتراق کے لئے جتنی ہوا درکار ہے آمیزہ مذکور میں ہوا کا تناسب جوں جوں اُس مقدار کے قریب آتا ہے اسی قدر مشعل کے لئے اس آمیزہ میں سے تیز تر گزرنے کا آئمان پیدا ہوتا جاتا ہے۔ پھر جس رفتار سے مشعل کو اس آمیزہ میں سے گزرنے چاہئے جب وہ رفتار اُس رفتار کے برابر ہو جاتی ہے جس رفتار سے اس گیس آمیزہ کی کرو تلی میں سے آرہی ہوتی ہے تو اس موقع پر مشعل مذکورہ بالا ناقیم پذیر حالت میں آ جاتا ہے۔ پھر جب ہوا کے تناسب میں کچھ بھی اضافہ ہوتا ہے تو یہ واقعہ دھماکے کی رفتار کو تیز تر کر دیتا ہے۔ اور اس طرح مشعل گیس رو کے خلاف نیچے کا رخ کرتا ہے اور مشعل کے تنگ سورخ پر پہنچ جاتا ہے۔

یہ واقعہ دارالتجربہ میں اکثر پیش آتا رہتا ہے۔ چنانچہ جب مشعل کی نلی میں ہوا کے سورخ حد سے بڑے ہوتے ہیں یا ہوا کا جھونکا عارضی طور پر ہوا کی بہم رسانی میں اضافہ کر دیتا ہے تو مشعل

ایک بیک نلی میں اتر جاتا ہے اور پھر نلی کے پیٹھ سے پر جلتا رہتا ہے۔

بنسنی شعلہ کی ساخت :-

نہایت چھوٹے سے منور شعلہ پر غور کرو تو جن مختلف حصص پر یہ شعلہ مشتمل ہوتا ہے وہ باسانی متمیز ہو سکتے ہیں۔ دیکھو شعلہ کے وسطی حصہ میں تاریک مخروط ہے۔ یہ مخروط گیس اور ہوا پر مشتمل ہے اور یہ وہ مقام ہے جہاں استراق حادث نہیں ہو رہا ہے۔ چنانچہ اس حصہ میں دیا سلائی کا استراق بسر رکھ دیا جائے تو وہ اچھی خاصی دیر تک غیر متاثر رہتا ہے۔ پس اس حصہ کو یوں سمجھنا چاہئے کہ یہ گویا شعلہ کا حصہ ہی نہیں۔



شکل ۵

اس مخروط کے ارد گرد شوخ نیلے رنگ کا طبقہ (ج شکل ۵) ہے جو شعلہ کے حصہ زیریں میں زیادہ وضاحت کے ساتھ محسوس

ہوتا ہے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھو کہ شعلہ کا حصّہ زیریں ہی اس طبقہ کی آخری سرحد ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ طبقہ منور طبقہ کے نیچے نیچے تمام اندرونی تاریک محضوط کو محیط ہو گیا ہے۔

پھر اس نیلے طبقہ کے خارجی پہلو کی طرف محضوطی شکل کا منور طبقہ (ب) ہے جس نے نیلے شعلہ کے بیشتر حصّہ کو گھیر لیا ہے۔ پھر اس کے بعد اور سب کے آخر میں غیر منور شعلہ (۱) کا غیر مرئی غلاف ہے۔ اگر منور حصّہ کی ضیاء کو عدلاً روک دیا جائے تو یہ غیر مرئی غلاف مرئی ہو جاتا ہے۔

پس اگر اندرونی کیسی محضوط بھی شمار کر لیا جائے تو یوں سمجھنا چاہئے کہ منور بنسنی شعلہ بالجمہ چار حصّوں پر مشتمل ہے۔ پھر اس شعلہ میں اور غیر منور بنسنی شعلہ میں صرف اتنا فرق ہے کہ غیر منور شعلہ میں منور طبقہ حذف ہو گیا ہوتا ہے۔ اور اس کے بعد صرف اندرونی تاریک محضوط، نیلا طبقہ اور بیرونی غلاف باقی رہ گئے ہوتے ہیں۔ اب سوال یہ ہے کہ ان مختلف طبقوں کا امتیاز کن اسباب کا نتیجہ ہے؟ اگر غور سے دیکھا جائے تو حقیقت یہ ہے کہ ان مختلف طبقوں میں جو کیمیائی تغیرات حادث ہوتے ہیں ان ہی کے اختلاف سے ان طبقوں کا اختلاف اور امتیاز پیدا ہوتا ہے۔

تنویر اور عدم تنویر کے اسباب :-

بنسنی شعلہ میں جو تغیرات حادث ہوتے ہیں ان کی تلاش میں بہت سی دقیق تحقیقاتیں کی گئی ہیں۔ ان تحقیقاتوں کی غرض و غایت بالخصوص ان امور کی توجیہ ہے کہ :-

- ۱۔ خالص گیس کا شعلہ کیوں منور ہوتا ہے؟
- ۲۔ پھر قہری گیس ہوا کے ساتھ مخلوط ہو کر عدم تنویر کیوں پیدا کر دیتی ہے؟

یہ بات ہم تجربہ ثابت کر سکتے ہیں کہ پہلی صورت میں کاربن آزاد ہوتا ہے اور دُہی وجہ تنویر ہے۔ اور دوسری صورت میں کاربن کو آزادی میسر نہیں آتی۔ پھر ظاہر ہے کہ اس بات کا علم ہو جانے کے بعد اس بحث پر دو سوال متفرع ہوئے ہیں :-

- ۱۔ خالص گیس سے کاربن کیوں آزاد ہوتا ہے ؟
- ۲۔ اور جب گیس ہوا سے مخلوط ہو جاتی ہے تو اس صورت میں کیوں کاربن آزاد نہیں ہوتا ؟

اب آڈین سوالوں پر یکے بعد دیگرے غور کریں۔

۱۔ لیوز (لیوز) اور دیگر محققین کی تحقیقاتیں قطعی طور پر ثابت کرتی ہیں کہ معمولی شعلہ کے منظور منطقہ میں جو آزاد کاربن پایا جاتا ہے اس کے ساتھ ساتھ آزاد ہائیڈروجن بھی موجود ہوتی ہے۔ اور یہ دونوں چیزیں اندرونی نیلے مخروط میں ایتھیلین (Ethylene) کے بجوگ سے بنتی ہیں۔ تفصیل اس اجمال کی یہ ہے کہ ایتھیلین (Ethylene) جب گرم ہوتی ہے تو اسیٹیلین (Acetylene) پیدا کرتی ہے۔ اور پھر اسیٹیلین (Acetylene) کو کاربن اور ہائیڈروجن میں بجوگ ہو جاتا ہے :-



یہ کاربن آزاد ہونے کے موقع سے لے کر جب تک آکسیجن کی سرحد تک پہنچتا ہے چمکتا رہتا ہے۔ اور پھر جب اسے آکسیجن مل جاتی ہے تو جل جاتا ہے۔ لیکن اس موقع پر یہ بھی یاد رکھنا چاہئے کہ کاربن کے ساتھ ساتھ ہائیڈروجن بھی موجود ہے۔ اور پھر اس بات کو بھی بھولنا نہ چاہئے کہ یہ کاربن اب ٹھوس ذرات کی شکل میں ہے

اور ہائیڈروجن گیس کی حالت میں۔ اس لئے کاربن اور ہائیڈروجن کے رستے میں آکسیجن کا جو پہلا طبقہ آتا ہے اُس طبقہ کی آکسیجن ہائیڈروجن کے ساتھ جلد تر ترکیب کھاتی ہے اور کاربن کا احتراق یہاں ہائیڈروجن کے مقابلہ میں سست رہ جاتا ہے۔

یہ ایک معروف واقعہ ہے کہ کاربن جب آکسیجن کی عدم موجودگی میں گرم کیا جاتا ہے تو وہ تاباں ہو جاتا ہے اور بلا احتراق تاباں ہوتا ہے۔ چنانچہ وہ برقی لپٹ تم نے دیکھے ہونگے جن میں کاربن کا سُوت ہوتا ہے۔ اور اس سُوت کی تابانی بھی تمہیں یاد ہوگی۔ اب سے پہلے تمام برقی لپٹوں کا سُوت کاربن ہی کا بنایا جاتا تھا۔

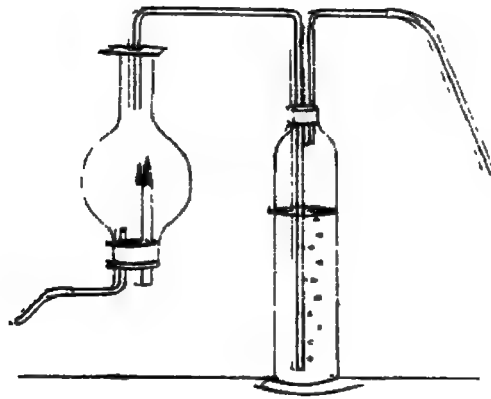
ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے احتراق کا یہ تصور کہ احتراق سے پہلے ان کو بجوگ ہوتا ہے اور پھر اس کے بعد آکسیجن کے تعامل کی نوبت آتی ہے، ایک ایسا واقعہ ہے کہ بعض دیگر مرکبات کے اندازِ احتراق سے بھی اس کی تصدیق ہوتی ہے۔ چنانچہ آگے چل کر تم دیکھو گے کہ جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) H_2S جلتا ہے تو اُس کے شعلہ کے اندرون میں ہم آزاد گندک اور آزاد ہائیڈروجن کا وجود ثابت کر سکتے ہیں۔

ہائیڈروکاربنز کو شعلہ میں جو بجوگ لاحق ہوتا ہے اُس کا بلا واسطہ ثبوت بھی ہم پہنچ سکتا ہے۔ چنانچہ آزاد کاربن کے وجود کا ثبوت تو ایک امرِ عام ہے۔ اور آزاد ہائیڈروجن کے وجود کا ثبوت بھی ایک سہل سی بات ہے۔ پھر اگر اسیٹیلین (Acetylene) کا وجود بھی ثابت ہو جائے تو ظاہر ہے کہ تقریباً بالا میں جو واقعات مساداتوں سے تعبیر کئے گئے ہیں وہ بخوبی مبرہن ہو جاتے ہیں۔

کیمیا کا ہر طالب علم اس بات سے بخوبی واقف ہے کہ جب بنسنی شعلہ مشعل کی نلی میں اُتر جاتا ہے اور تنگ سوراخ کے منہ

پہلے یہاں ہوتا ہے تو ایسیٹیلین (Acetylene) کی مخصوص ناگوار بو محسوس ہونے لگتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس مقام پر آکر شعلہ شعلہ کی بجائے لٹی کر چھوٹتا ہے اور اس سے گیسوں کا احتراق نامکمل ہو جاتا ہے۔ اس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بہت سی ایسیٹیلین (Acetylene) بن جاتی ہے اور اسے احتراق کا موقع نہیں ملتا۔

پھر ایسیٹیلین کی پیدائش کا دوسرا ثبوت یہ ہے کہ جب روشنی کرنے کی گیس میں ہوا جلائی جاتی ہے اور اس کے شعلہ کے گرد و گرد کی گیسیں پپ کے ذریعہ جوفہ میں سے نکال کر کیوپرس کلورائیڈ (Cuprous chloride) کے امونیا دار محلول میں گزاری جاتی ہیں (شکل ۱۲) تو اس محلول میں کاپر ایسیٹائیڈ Cu_2C_2 (Copper acetylide) کا بہت سا رسوب بن جاتا ہے۔



شکل ۱۲

۱۲۔ یہ امر واقعہ ہے کہ قیمتی مشتعل میں جو ہوا داخل ہوتی ہے وہ شعلہ کو غیر مستور کر دیتی ہے۔ اور جب شعلہ کی تعمیر کاربن کے ٹھوس ذرات کی تالیق کا نتیجہ قرار پانگتی تو پھر ظاہر ہے کہ

غیر منور شعاع میں عدم تنویر کو آزاد کاربن کے عدم کا نتیجہ تصور کرنا چاہئے۔ اور آزاد کاربن کا عدم پھر یقیناً اس بات کی دلیل ہے کہ گیس میں ہوا کا شمول ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے ہجوگ کو روک دیتا ہے۔ لیکن ہوا کے اثر میں اگر ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کا ہجوگ کیوں ٹرک جاتا ہے؟ اس نکتہ کی توجیہ اس بحث کا مشکل ترین حصہ ہے۔

ہوا کا یہ اثر اکثر ہوا کی آکسیجن سے منسوب کیا جاتا ہے۔ لیکن جب ہم یہ دیکھتے ہیں اور بلا شک و شبہ دیکھتے ہیں کہ اس اثر کی تخلیق کے لئے کچھ آکسیجن ہی ضروری نہیں تو یہ توجیہ بہت ضعیف ہو جاتی ہے۔ چنانچہ گیس میں جب ہوا کی بجائے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) یا بھاپ داخل کر دیتے ہیں تو اس سے بھی وہی اثر پیدا ہوتا ہے (دیکھو شکل ۵۲)۔ لہٰذا پر جانے کی گیس داخل ہو رہی ہے اور بپرو CO گیس)۔ اور پھر طرفہ یہ کہ نائٹروجن جس پر یہ گمان بھی نہیں ہو سکتا کہ اس سے بھی آکسیجن کا کوئی شائبہ بہم



شکل ۵۲

پہنچ سکتا ہے، وہ بھی تنویر کو زائل کر دیتی ہے۔

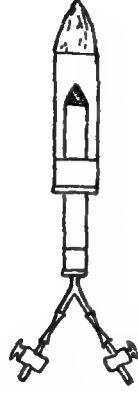
لیون نے ثابت کیا ہے کہ اجم کوئلے کی گیس میں اگر ۵۰ حجم اکسیجن ہو تو اس گیس کے شعلہ کی تنویر زائل ہو جاتی ہے۔ لیکن یہی نتیجہ اگر ہوا سے پیدا کرنا ہو تو اس مطلب کے لئے ۲۵ و ۲۷ حجم ہوا درکار ہوتی ہے۔ اور اگر نائٹروجن کو کام میں لانا ہو تو اس کے ۳۰ و ۲۵ جموں کی ضرورت پڑتی ہے۔ ان اعداد سے ظاہر ہے کہ ہوا کی کارگزاری نائٹروجن کی کارگزاری کے مقابلہ میں کچھ ایسی زیادہ نہیں حالانکہ ہوا میں ایک خمس اکسیجن بھی موجود ہوتی ہے۔

بہر حال اس میں شک نہیں کہ کم از کم جزء تو یہ اثر ضرور اس بات کا نتیجہ ہے کہ احتراقی گیس میں ایک ٹھنڈی گیس شامل ہوتی ہے اور احتراقی گیس میں ہلکاؤ پیدا کر دیتی ہے چنانچہ یہ واقعہ بھی اس توجیہ کا موید ہے کہ چھوٹے سے منور شعلہ میں جب پلاٹینم (Platinum) کی ٹھنڈی پیالی رکھ دی جاتی ہے تو یہ پیالی بھی شعلہ کی تنویر کو زائل کر دیتی ہے۔ اور دوسری طرف یہ حال ہے کہ غیر منور شعلہ تک پہنچنے سے پہلے بنسنی مشعل کی نلی کو حرارت پہنچا کر گیس آمیزہ کی تپش بہت کچھ بڑھا دی جائے تو وہی شعلہ جو پہلے غیر منور تھا اب منور ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر احتراقی گیس کے واردات غالباً یہ ہوتے ہیں کہ ٹھنڈی گیس اندرونی شعلہ کی تپش گھٹا دیتی ہے اور اس کے ساتھ ساتھ یہ نتیجہ بھی پیدا ہوتا ہے کہ احتراقی گیس کے ہلکاؤ کے باعث آزاد کاربن کی پیدائش کی شرح گھٹ جاتی ہے (لیوز)۔ جس نقطہ تپش پر ایٹھیلین (Ethylene) کو بجوگ لاحق ہو سکتا ہے اگر تپش گھٹ کر اُس سے پست تر نہ بھی ہوتی ہو تو ہلکاؤ اور تبرید کے اجتماعی اثر سے کم از کم اس قدر نتیجہ تو ضرور مترتب ہوتا ہے کہ اس خاص نقطہ تپش

پر بھی بجوگ اس حد کو نہیں پہنچتا کہ کاربن اس افراطِ کثیر کے ساتھ آزاد ہو جائے جو تنویر پیدا کر دینے کے لئے ضروری ہے۔
یہ سوال کہ خالص احتراقی گیس کے شعلہ میں آزاد کاربن کیوں ہوتا ہے اور یہ شعلہ کیوں منور ہو جاتا ہے، ایک ایسا سوال ہے جو مذت سے زیرِ غور رہا ہے۔ اس بحث کے سلسلہ میں ہم نے جن تحقیقاتوں کا ذکر کیا ہے ان سے پہلے اس سوال کا کچھ اور ہی جواب دیا جاتا تھا۔

چنانچہ یہ واقعہ یوں سمجھا جاتا تھا کہ کاربن کی بہ نسبت ہائیڈروجن زیادہ آسانی سے جل جاتی ہے اور اس بناء پر کاربن بعد میں جلنے کے لئے آزاد رہ جاتا ہے۔ لیکن یہ توجیہ محض پادر ہوا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ گیس ہائیڈروجن، مٹھوس کاربن مثلاً کوئلے کی بہ نسبت زیادہ آسانی سے جلتی ہے۔ لیکن ایٹھیلین (Ethylene) کے وجود میں تو دونوں عنصر مساوی طور پر گیس ہیں۔ پھر اس امر واقعہ کے سامنے یہ توجیہ کیوں کر قابلِ قبول متصور ہو سکتی ہے؟

سائیتھلز (۱۸۹۲ء) نے مخروطِ فارق (شکل ۵۳) اختراع کر کے تجربہ اس توجیہ کا بطلان ثابت کیا ہے۔ اس آلہ میں ہوا اور ایٹھیلین (Ethylene) گیس (یا ایٹھیلین کی بجائے کوئی اور احتراقی گیس) داخل کی جاتی ہے اور ان کا آمیزہ کشادہ نلی کی چوٹی پر جلتا ہے۔ آلہ میں اس بات کے انتظام کا بھی موقع حاصل ہے کہ ہوا اور گیس کا تناسب حسبِ ضرورت گھٹایا بڑھایا جاسکتا ہے۔



شکل ۵۳

گیسی آمیزہ ابتداء میں آلہ کی کشادہ نلی کی چوٹی پر جلتا ہے۔ لیکن جب ہوا کی مقدار زیادہ کر دی جاتی ہے تو جس رفتار سے دھماکو شعلہ اس آمیزہ میں سے گزرتا ہے وہ بڑھتی جاتی ہے اور آخر کار شعلہ کا اندرونی مخروط نلی میں اتر جاتا ہے اور تنگ نلی کے منہ پر کہ وہاں گیسوی آمیزہ کی رفتاری کے باعث تیز تر آرہی ہوتی ہے پہنچ کر تخم جاتا ہے۔ ابتدائی احتراق اب اس نیلے مخروط میں سرزد ہوتا ہے جو نیچے اتر آیا ہے اور تمام مادہ کی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی میں آخری تبدیلی بیرونی غلاف میں جا کر پائیڈ تکمیل کو پہنچتی ہے۔ یہ غلاف کشادہ نلی کی چوٹی پر رہتا ہے کیونکہ صرف یہی وہ مقام ہے جہاں احتراق کامل کے لئے ہوا کی ضروری مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔

سمائیٹھلز نے اس آلہ کے پہلو کی طرف ایک اور نلی لگائی

(جو تصویر میں نظر انداز کر دی گئی ہے) اور اس نلی کے ذریعہ اندرونی مخروط کے اندر کی گیسوں کو باہر لا کر اُن کی تشخیص کی تو معلوم ہوا کہ اندرونی مخروط میں کاربن تو سب کا سب کاربن مانا کسائیٹڈ CO (Carbon monoxide) کی حد تک جل چکا ہے اور ہائیڈروجن کا اکثر حصہ ابھی تک گلیٹھ آزاد پڑا ہے۔ روشنی کرنے کی گیس میں پہلے سے بھی بہت کچھ آزاد ہائیڈروجن موجود ہوتی ہے۔ اس لئے اس کے متعلق یہ گمان ہو سکتا ہے کہ یہ شاید وہی ہائیڈروجن ہو جو گیس میں ابتداءً آزادی کی حالت میں موجود تھی یا بالکلہ افراط کے باعث احتراق سے کچھ باقی بچ گئی ہو۔ لیکن یہ نتیجہ صرف روشنی کی گیس ہی سے متعلق نہ تھا بلکہ اُس وقت بھی یہی نتیجہ مترتب ہوا جب کہ شعلہ خالص میتھین (Methane) سے بپا کیا گیا تھا۔ ان واقعات سے ظاہر ہے کہ ہنسی مشعل کے اندرونی مخروط میں تمام ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کاربن مانا کسائیٹڈ (Carbon monoxide) کی حد تک جل جاتے ہیں اور اُن کی ہائیڈروجن آزاد ہو جاتی ہے۔ پھر بیرونی مخروط میں جو احتراق حادث ہوتا ہے وہ عملاً سب کا سب آبی گیس کا احتراق ہے۔

مشقیں

- ۱۔ تصویر بنا کر اُس شعلہ کی شکل دکھاؤ جو مدور صوراخ میں سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن کے احتراق سے پیدا ہوتا ہے۔
- ۲۔ ایک ایسا تجربہ بیان کرو کہ اُس سے اصطلاحات احتراق پذیر اور احتراق انگیز کی اضافی نسبت کی حقیقت واضح اور مہرہن ہو جائے۔
- ۳۔ موم بٹی کا شعلہ کون کون سے اجزاء پر مشتمل ہوتا ہے؟

ہر حصہ میں کس کس قسم کے تغیرات حادث ہوتے ہیں ؟
 ۴ - روشنی کی گیس کے احتراق میں ایسیٹیلین (Acetylene)
 کی پیدائش ثابت کرنے کے لئے تم کون کون سی تدبیریں اختیار
 کرو گے ؟
 ۵ - دارالبحرہ میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ مٹی مشعل کا مشعل
 مشعل کی تلی میں اتر جاتا ہے۔ تم اس واقعہ کی کیا توجیہ کرو گے ؟
 یہ واقعہ کون کون سے اسباب کا نتیجہ ہو سکتا ہے ؟

چودھویں فصل

کاربوہائیڈریٹس

CARBOHYDRATES

نایمائی تڑشے

الکوحلز

ALCOHOLS

صابن، لسونت، غذائیں۔

نباتات ہوا سے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) لیتے ہیں اور زمین سے پانی۔ اور ضیائے آفتاب کی توانائی صرف کر کے ان چیزوں کو سیلولوز (Cellulose) $(C_6H_{10}O_5)_x$ کے ناچے ڈھانچے میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس کے علاوہ جیسا کہ ہم پہلے ذکر کر چکے ہیں، ان چیزوں کو وہ نشاستہ $(C_6H_{10}O_5)_x$ میں بھی تبدیل کرتے ہیں اور یہ نشاستہ ان کے اندر غلیبوں میں جمع رہتا ہے۔ بعض پودوں کے سیلولوز (Cellulose) سے ہمیں 'رُدفی'، 'کتان'، 'جوٹ' اور 'کاغذ' ہم پہنچتے ہیں اور بعض پودے ہیں غذائی مواد ہم پہنچاتے

ہیں۔ چنانچہ گیہوں، جئی، مکا، جوار اور آلو وغیرہ کا نشاستہ ان غذائی مادوں میں سے ایک ہے۔

جب پودا مرجاتا ہے اور زمین میں گڑ جاتا ہے تو وہ معدنی کوئلے کی شکل میں تبدیل ہو جاتا ہے۔

تازہ لکڑی جب کشید کی جاتی ہے تو اس سے چوبی مروج شراب (یعنی میتھائل الکوحل Methyl alcohol) نکلتی ہے اور اس کے علاوہ بعض دیگر مفید اشیاء بھی حاصل ہوتی ہیں۔ ان تمام چیزوں کے مکمل جانے کے بعد کوئلہ باقی رہ جاتا ہے اور وہ بجائے خود ایک قدر قیمت کی چیز ہے۔

پھر ان سب باتوں پر مستزاد یہ کہ نشاستہ سے ہم بہت جلد شکر، الکوحل (Alcohol) اور کئی ایک دیگر معروف اشیاء تیار کر سکتے ہیں۔

سیلولوز (Cellulose) نشاستہ، اور شکروں (مثلاً گٹے کی شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$) کی ترکیب میں کاربن کے علاوہ آکسیجن اور ہائیڈروجن شامل ہیں اور آکسیجن اور ہائیڈروجن کا باہمی تناسب وہی ہے جو تناسب ان کا پانی کی ترکیب میں ہے یعنی $OI : H_2$ ۔ اس بناء پر یہ مرکبات یوں تصور کئے جاسکتے ہیں کہ گویا وہ کاربن کے ہائیڈریٹس (Hydrates) ہیں۔ چنانچہ اسی تصور کو مد نظر رکھ کر کیمیا دان ان مرکبات کو کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) کہتے ہیں۔

یہ جو کچھ اجمالاً بیان ہوا ہے اس سے بخوبی پتہ چل سکتا ہے کہ کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) ہمیں دل چسپ نامیاتی مرکبات کے کئی مختلف اقسام کی اقلیم میں داخل کر دیتے ہیں۔ اور یہ اقسام تعداد میں ان نامیاتی مرکبات کے اقسام سے بہت زیادہ ہیں جو ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) پر متفرع ہوتے ہیں۔

کاربوہائیڈریٹس

Carbohydrates

سیلولوز

CELLULOSE

(C₆H₁₀O₅) :

اور

کاغذ

ہر نباتی غلیہ کی دیوار اور اس لئے پودوں کا سارے کا سارا
ٹوٹا پٹھا سیلولوز (Cellulose) پر مشتمل ہے۔ کتان اور روئی خالص
سیلولوز (Cellulose) ہیں۔

غلیوں کی دیواروں کو اس چیز نے کم و بیش دبیز کر دیا ہوتا ہے
جس کو لگنین (Lignin) کہتے ہیں۔ لگنین (Lignin) کی ترکیب
تو قوی ہے جو سیلولوز (Cellulose) کی ہے لیکن اس کا کیمیائی
سلوک اس سے مختلف ہے۔

بہترین کاغذ وہ ہے جو روئی یا کتان (سن) سے بنایا جاتا
ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں جہاں جہاں کاغذ کی صنعت باقی رہ گئی
ہے وہاں اس مطلب کے لئے آج بھی سن ہی استعمال کی جاتی ہے۔
سستے اقسام کا کاغذ کڑی (صنوبر، سرو، جھاڑ وغیرہ کی) سے بنایا جاتا ہے۔ اس

سے مشتق از لگنم (Lignum) بمعنی چوب۔

مطلب کے لئے لکڑی چورائو کر لی جاتی ہے اور پھر کیڑے بانی ماننا پڑتا ہے۔
 (Calcium bisulphite) $\text{Ca}(\text{HSO}_3)$ کا محلول ملا کر پکائی جاتی ہے۔ یہ عمل لگن (Lignin) کو تحلیل کر کے حل پذیر مادوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ اب سلفائیٹ (Sulphite) دار مائع نکال لیا جاتا ہے اور گودے کا سا مادہ جو باقی رہ جاتا ہے وہ دھو دھا کر پانی سے کوٹا بیٹھا جاتا ہے تاکہ وہ دقیق دقیق دھجیوں کی شکل میں آجائے۔ پھر ہلکائے کلورینی پانی سے اس مادہ کا رنگ کاٹا جاتا ہے۔ اس طرح خالص سیلوٹوز (Cellulose) ہوتا آ جاتا ہے جو اب کاغذی کٹی کی شکل میں ہوتا ہے۔ یہ کٹی پانی میں معلق کر دی جاتی ہے۔ پھر اس پانی میں ٹی ڈال ڈال کر کاغذ کی شکل میں اُٹھالی جاتی ہے۔ اس کے بعد یہ کاغذ دبایا جاتا ہے اور پھر خشک کر لیا جاتا ہے۔ اس عمل کے دوران میں بعض اور اشیاء بھی ملائی جاتی ہیں۔

مثلاً :-

(ا) کاغذ میں جلا اور کاغذ کے اجزاء میں گرفت پیدا کرنے کے لئے جیلٹین (Gelatine) یا تارینی بیروز (Rosin) اور پھٹکڑی ملائے ہیں۔ اس سے یہ فائدہ ہوتا ہے کہ کاغذ ہر سیاہی پھیلنے نہیں پاتی۔

(ب) کاغذ کو اس قابل بنانے کے لئے کہ وہ دبائے اور رگڑنے سے مات سطح اختیار کر لے، باریک رپسا ہٹا کیمیم سلفائیٹ (Calcium sulphate) پیمینی مٹی اور بعض دیگر سفید گھوسس ملائے جاتے ہیں۔

(ج) کاغذ کو رنگین کرنے کے لئے رنگ بھی ملائے جاسکتے ہیں۔

تقطیری کاغذ خالص سیلوٹوز (Cellulose) ہے۔
 کاغذ کی صنعت میں جو سلفائیٹ (Sulphite) کا دھوون

حاصل ہوتا ہے اُس کے ترشوں کی تبدیل کر دینے کے بعد اُس پر کچھ اور عمل کیا جاتا ہے۔ پھر اُس میں خمیرہ ملا کر اُس کی تخمیر کر لی جاتی ہے۔ اور اس طرح اس دھوون سے الکوحل (Alcohol) حاصل ہو سکتا ہے (دیکھو آگے چل کر صفحہ ۴۴۷)۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ خالص سیلولوز (Cellulose) سے کوئی شکر نہیں بنتی اور اس لئے اس سے الکوحل (Alcohol) بھی پیدا نہیں ہوتا۔ اس دھوون میں الکوحل کی پیدائش کو یوں سمجھنا چاہئے کہ وہ لیگن (Lignin) کے تجزیلی ماحولوں کا نتیجہ ہے۔

نشاستہ



نشاستہ باریک باریک گول مختلف الاشکال (شکل ۵۳) بے رنگ دانوں پر مشتمل ہوتا ہے جو خردبین سے بخوبی دکھائی دے سکتے ہیں۔ یہ چھوٹے چھوٹے دانے گہیوں اور جئی کی بالوں میں، آلو کی گہیوں میں، مٹکا اور جوار میں، اور مٹر، لوبیا، سیم وغیرہ میں، بہ کثرت



شکل ۵۳

پائے جاتے ہیں۔ اور پتوں تک میں بھی دیکھے جاسکتے ہیں۔ نشاستہ

کی تشخیص آئیوڈین (Iodine) سے ہو سکتی ہے۔ چنانچہ آزاد آئیوڈین کا اگر ذرا سا شائبہ بھی میسر آجائے تو اُس کے اثر سے نشاستہ گہرا نیلا رنگ اختیار کر لیتا ہے۔

گیہوں کے آٹے میں تین چوتھائی حصہ نشاستہ ہے۔ اس آٹے کو پانی میں ڈال کر اور مسامدار کپڑے میں مل کر اس کا نشاستہ نکال لیا جاتا ہے۔ امریکہ میں نشاستہ مکا اور جوار سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور یورپ میں آلوؤں سے نکالا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے ان چیزوں کا آٹا باریک چھلنیوں میں رکھ کر اور پانی میں مل کر دھویا جاتا ہے۔ نشاستہ پانی کے ساتھ ساتھ نیچے نکل جاتا ہے اور پھوک چھلنی میں رہ جاتا ہے۔

نشاستہ پانی میں حل پذیر نہیں۔ جب پانی ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو اُس کے دانے پھولتے ہیں اور ٹوٹتے جاتے ہیں۔ اس طرح نشاستہ کے ذرات پانی میں نفوذ کر جاتے ہیں اور صاف مائع حاصل ہوتا ہے۔ اگر پانی حد سے زیادہ نہ ملایا گیا ہو تو یہ مائع ٹھنڈا ہونے پر جم کر فالودہ بن جاتا ہے۔ یہ مائع اگر گرم گرم تقطیر کیا جائے تو اس میں کا بہت سا نشاستہ پانی کے ساتھ ساتھ تقطیری کاغذ میں سے گزر جاتا ہے۔ مائع اور ٹھوس کے اس طرح کے آمیزہ میں ٹھوس جس حالت میں ہوتا ہے اس حالت کو کیمیاء کی اصطلاح میں لسونی تعلیق کہتے ہیں۔ یہ پیچیدہ نامیاتی مرکبات مثلاً سریش، گوند، صابن، اور رنگوں وغیرہ کے استعمال میں اکثر اس قسم کی تعلیقوں سے سابقہ ہوتا رہتا ہے۔ مائع پذیر غیر نامیاتی مادے مثلاً سونا وغیرہ بھی لسونی تعلیق اختیار کر لیتے ہیں۔ (دیکھو صفحہ ۴۸۹)۔

نشاستہ لسونی تعلیق میں ہو اور اُس میں آزاد آئیوڈین (Iodine) کا محلول ملا دیا جائے تو نشاستہ نیلا ہو جاتا ہے۔ لسونی تعلیق کی حالت میں نشاستہ دھویوں کے کام آتا

ہے۔ چنانچہ دھوبی اسی سے کپڑوں کو کلف دیتے ہیں۔ اس سے گلوکوز (Glucose) ایک قسم کی شکر بھی تیار کی جاتی ہے۔

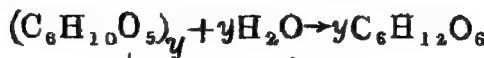
گلوکوز

GLUCOSE



نشاستہ میں پانی ملا کر اور کسی ٹرشہ (تماسی عامل) مثلاً ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ کے چند قطرے ڈال کر آمیزہ کو جوش دیا جاتا ہے تو مائع میٹھا ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ٹرشہ کی تبدیل کر دینے کے بعد اس کی میٹھا سبب بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ اس مائع کو تغیر کر دیتے سے اس شکر کی قلیں حاصل ہوتی ہیں جس کو گلوکوز (Glucose) کہتے ہیں اور جو ضابطہ $C_6H_{12}O_6$ سے تعبیر کی جاتی ہے۔

نشاستہ کا سالمی وزن کم از کم اتنا بڑا ہے جتنا کہ ضابطہ $(C_6H_{10}O_5)_{200}$ سے ظاہر ہوتا ہے۔ اور اس کی ترکیب کو تعبیر کرنے کے لئے ضابطہ $(C_6H_{10}O_5)_n$ اختیار کیا جاتا ہے۔ پانی ذرا سے ٹرشہ کی موجودگی میں نشاستہ کے سالمات کو تحلیل کر دیتا ہے اور پھر اس مادہ کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ اس تعامل سے ابتداء ڈیکسٹریں (Dextrin) بنتی ہے (جو لمبی کے طور پر استعمال کی جاتی ہے) اور پھر وہ پھٹ کر گلوکوز (Glucose) ہو جاتی ہے۔ تعامل ہائیڈرولیسس (Hydrolysis) پر مشتمل ہے:-



گلوکوز (Glucose) کو ڈیکسٹروز (Dextrose) اور انگوری

شکر بھی کہتے ہیں۔ اور کشش میں جو ننھے ننھے سے قلمی دانے نظر آتے ہیں وہ بیشتر اسی شکر پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اگر خاص ہو تو یہ شکر تقریباً بے رنگ چیز ہے۔ فہلنگ کے محلول میں کیوپرس ہائیڈروکسائیڈ (Cupric hydroxide) کو یہ شکر کیوپرس ہائیڈروکسائیڈ (Cuprous oxide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔

شکریں

- معمول شکریں دو جماعتوں میں تقسیم کی جاسکتی ہیں :-
- ۱۔ مانوسیکرائیڈز (Monosaccharides) جو عموماً عناصر سے $C_6H_{12}O_6$ سے تعبیر کئے جاتے ہیں۔
 - ۲۔ ڈائیسیکرائیڈز (Disaccharides) جن کے تعبیر کرنے کے لئے عناصر $C_{12}H_{22}O_{11}$ اختیار کیا جاتا ہے۔
- اس کتاب میں ہم ان میں سے مندرجہ ذیل کا ذکر کریں گے۔
- مانوسیکرائیڈز (Monosaccharides) :-
- (ا) گلوکوز (Glucose) جس کے اور نام انگوری شکر اور ڈیکسٹروز (Dextrose) ہیں $C_6H_{12}O_6$
 - (ب) فrukٹوز (Fructose) جس کو شری شکر اور لیوولوز (Levulose) بھی کہتے ہیں $C_6H_{12}O_6$
- ڈائیسیکرائیڈز (Disaccharides) :-
- (ا) سکروز (Sacrose) گنے کی اور چھندہ کی شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$
 - (ب) مالتوز (Maltose) جو کی شراب اور نشاستہ کے

تعالیٰ ہے) $C_{12}H_{22}O_{11}$ (ج) لیکٹوز (Lactose) یعنی شکر حیوانات میں صرف)
 $C_{12}H_{22}O_{11}$
 سکروز

SUCROSE

یا

گنے کی شکر

$C_{12}H_{22}O_{11}$
 گنے اور چندر کے سے پودے سیلولوز (Cellulose) اور
 نشاستہ کے علاوہ سکروز (Sucrose) کی غیر معمولی طور پر کثیر مقداریں
 پیدا کرتے ہیں۔ بعض بعض درختوں کے رس میں بھی یہ شکر موجود
 ہوتا ہے۔

گنے کی شکر حاصل کرنے کے لئے گنے کو ٹھوس میں پیلیے جاتے
 ہیں۔ اور ان سے جو رس (۱۰ فی صدی شکر) نکلتا ہے۔ وہ بند
 کڑھاؤں میں بخیہ کیا جاتا ہے۔ کڑھاؤں میں یہ انتظام بھی کر دیا جاتا
 ہے کہ جڑی سا خلا پیدا رہے تاکہ محلول پست پیش (ابتداءً ۹۵)
 پر جوش کھائے اور شکر تحلیل نہ ہونے پائے۔ رس کی بخیہ سے
 شربت سا بن جاتا ہے۔ اور یہ شربت جب ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس
 میں سکروز (Sucrose) کی بھوری بھوری سی قلیں بن جاتی ہیں۔
 ان قلیوں کے بد جو قلیزائے مانع باقی رہ جاتا ہے اس کو عرف
 عام میں شیریہ کہتے ہیں۔
 اب ان قلیوں کا تصفیہ کیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے

یہ قلمی مادہ پانی میں حل کیا جاتا ہے اور محلول کوٹلوں کے استوانہ نما ٹوٹے میں سے گزارا جاتا ہے۔ کوئلہ اس محلول میں سے رنگین مادہ کو جذب کر لیتا ہے۔ پھر اس کے بعد جوامع حاصل ہوتا ہے وہ نکال لیا جاتا ہے۔

گنتے کی خالص شکر میں زرد رنگ کی ہلکی سی جھلک پائی جاتی ہے۔ اور عوام الناس سفید رنگ کو شکر کے خلوص کی علامت تصور کرتے ہیں۔ اس لئے صنائع شکر میں تھوڑا سا وہ رنگ ملا دیتے ہیں جس کو انگریزی کی اصطلاح میں الٹرا میرین (Altramarine) کہتے ہیں۔ اس کے ملانے سے شکر کا رنگ سفید ہو جاتا ہے۔

چقندر (۱۶ فی صدی) یا اس سے قدرے زیادہ شکر چیر کر پانی سے تر کر دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد چقندر سے جو مائع حاصل ہوتا ہے اس میں صمغی سا مادہ لسنٹی تعلیق میں آگیا ہوتا ہے۔ اب بچھکا ہوا چونا (کیلسیم ہائیڈرو آکسائیڈ Calcium Hydroxide) $Ca(OH)_2$ پانی میں معلق رکھ کر اس مائع میں ملا دیا جاتا ہے۔ اور پھر مائع کو جوش دیا جاتا ہے۔ اس سے لسنٹی مادہ جھک کر صوب بن جاتا ہے۔ اس کے بعد صاف مائع الگ کر لیا جاتا ہے اور اس صاف مائع میں کربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) گزارا جاتا ہے تاکہ چونا اگر بچھ باقی رہ گیا ہو تو وہ کاربونیٹ $CaCO_3$ (Carbonate) ہو کر صوب بن جائے۔ اس عمل کے بعد محلول کو کونموں میں سے گزار کر اس کا رنگ دور کیا جاتا ہے اور پھر صاف اور بے رنگ محلول کو تجزیر کے شکر کی قلیں بنالی جاتی ہیں۔

خواص :-

سکرور (Sucrose) سے چکور مشوری قلیں بنتی ہیں۔ اس کا

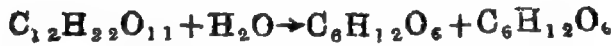
لہ یعنی ذرات بحر دیکھو اس مادہ کی وجہ تسمیہ

نقطہٴ اامت ۱۶۰ ہے۔ جب ۲۰۰ — ۲۱۰ تک گرم کی جاتی ہے تو جزء تھلیل ہو جاتی ہے۔ اس تھلیل کے بعد بھورے رنگ کا حل پذیر مخلوط مادہ باقی رہ جاتا ہے۔ اس کو انگریزی میں کیرمیل (Caramel) کہتے ہیں۔ اور وہ یورپ میں شراب اور یخنی کو رنگ دینے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

سکروز (Sucrose) فیہٹنگ کے محلول کو تحویل نہیں

کرتی۔

جب پانی ملا کر سکروز (Sucrose) جوش دیا جاتا ہے تو ترشہ (تماسی عامل) کے شاٹوں کی موجودگی میں سکروز (Sucrose) ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) ہو جاتی ہے۔ اور اس طرح دو مانوسیکرائڈز (Monosaccharides) یعنی گلوکوز (Glucose) اور فسرکٹوز (Fructose) کا آمیزہ پیدا کر دیتی ہے :-



کیمیا کی اصطلاح میں اس عمل کو تقلیب اور اس آمیزہ کو مقلوب شکر کہتے ہیں۔ یہ آمیزہ شہد میں اور بہت سے میٹھے پھلوں میں پایا جاتا ہے۔ اس آمیزہ کے دونوں اجزاء کا یہ حال ہے کہ وہ ایک دوسرے کے نقطہٴ انجماد کو پست کر دیتے ہیں اور اس طرح ایک دوسرے کے قلمائو کو روکتے ہیں۔ اس خاصیت کی بناء پر مقلوب شکر ان مشعلیوں کی صنعت میں بالخصوص استعمال کی جاتی ہے جن کی تشکیل میں کھینچے جانے کی ضرورت پڑتی ہے۔

تقلیب میں ترشہ کا عمل محض حاملہ ہے اور اس کی شرح عمل ہائیڈروجن آئیونز (Ions) کے ارتکاز پر موقوف ہے۔ پھر اس سے

ظاہر ہے کہ اس واقعہ سے ہم ترشوں کی کیمیائی عاملیت کا مقابلہ کرنے میں کام لے سکتے ہیں۔ اور ایک اعتبار سے یہ واقعہ اس مطلب کے لئے قابل ترجیح بھی ہے۔ یعنی تعامل کے دوران میں ترشہ خود صرف نہیں ہوتا بلکہ شروع سے اخیر تک اس کا ارتکاز ایک ہی حال پر برقرار رہتا ہے۔

اینزائمز

ENZYMES

اینزائمز (Enzymes) عامل نامیاتی مرکبات ہیں جو خاص خاص نباتی نامی مادوں میں پائے جاتے ہیں۔ اس قسم کے نامی آدے تین جماعتوں میں تقسیم کئے جاسکتے ہیں: ان میں سے ہر جماعت کا فضلاء جداگانہ اینزائمز (Enzymes) پر مشتمل ہوتا ہے اور ہر جماعت کی کارگزاری کیمیائی تغیر کے اعتبار سے خاص خاص اقسام پر محدود ہو گئی ہے۔ یہ تین جماعتیں حسب ذیل ہیں:—

۱۔ مولڈز (Molds) — جب شکر کے محلول میں یا گوشت کے عصا رہ میں یا کسی اور غذائی مواد میں حادث ہوئے ہیں تو اس طرح کی تخلیص پیدا کرتے ہیں جن کا اجتماعی نام "مسلط" ہے۔

۲۔ خاص خاص جراثیم — الکوحل (Alcohol) کے آکسیدیشن (Oxidation) کو ترقی دیتے ہیں اور ان کو الیسٹک (Acetic) ترشہ میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ بعض جراثیم شکر کو بھی تحلیل کرتے ہیں اور اس تحلیل کے حاصلات میں ایک خاص لیکٹک (Lactic) ترشہ یا بٹیرک (Butyric) ترشہ ہوتا ہے۔

۴۴ - خمیر (سیکرومائیسیٹس Saccharomycetes) شکر کو الکوحل (Alcohol) اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل کرتے ہیں۔ یہ خمیر خوردبینی خلیوں پر مشتمل ہوتے ہیں۔ جب ان کی تولید ہوتی ہے تو وہ ہر خلیہ کے اندر فضلہ کے طور پر دو نہایت عامل حل پذیر چیزیں خارج کرتے ہیں۔ ان میں سے ایک چیز زائیمیز (Zymase) ہے اور دوسری چیز سکریز (Sucrase) جس کو انورٹیز (Invertase) بھی کہتے ہیں۔ یہ دونوں چیزیں نامیاتی اشیاء کی اس جماعت کے ارکان ہیں جس جماعت کے ارکان کا نام اینزائمز (Enzymes) ہے۔ سکریز (Suorase) سے مراد وہ اینزائمز (Enzyme) ہے جو شکر کو کیسٹ پھارڈ دیتا ہے۔ اینزائمز (Enzymes) اپنی محض موجودگی (تماسی قائل) ہی سے قابل لحاظ کیمیائی تغیرات پیدا کر دیتے ہیں۔ ان سے اور جدا گانہ اقسام کے کیمیائی تغیرات پیدا کرنے والے اینزائمز (ENZYMES) حیوانی جسم میں پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ پیپسین (Pepsin) ایک اسی قسم کی چیز ہے جو معدہ میں پروٹینز (Proteins) کو ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کرتی ہے۔

الکوحلی تخمیر

جب تقریباً ۲۰ کی پیش پر گلوکوز (Glucose) کے محلول میں کچھ خمیر ملا دیا جاتا ہے جو زندہ نباتات کا مجموعہ ہے، تو اس میں جو تھوڑا سا زائیمیز (Zymase) موجود ہوتا ہے وہ اس شکر کو بتدریج تحلیل کرتا جاتا ہے۔ چنانچہ تھوڑی سی دیر میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے صلیبے اٹھنے لگتے ہیں جن کی چونے کے پانی سے تشخیص (شکل ۷۵) ہو سکتی ہے۔



شکل ۵۵

اس واقعہ کے ساتھ ساتھ الکول ایتھائل (C_2H_5OH Alcohol Ethyl) بھی بنتا جاتا ہے اور مائع میں جمع ہوتا جاتا ہے :-



تخمیر فرکٹوز ($C_6H_{12}O_6$ Fructose) کی بھی تخمیر کر دیتا ہے، اور فرکٹوز ($C_6H_{12}O_6$ Fructose) کی تخمیر سے بھی فہی نتائج پیدا ہوتے ہیں، لیکن مقابلہ آہستہ آہستہ۔ چنانچہ جب یہ تخمیر انورٹوز ($C_6H_{12}O_6$ Invertose) میں ڈالا جاتا ہے تو پہلے گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$ Glucose) کو تحلیل کرتا ہے اور پھر فرکٹوز ($C_6H_{12}O_6$ Fructose) کو۔

زائیمیز ($Zymase$)، سکروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$ Sucrose) کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔ ہاں سکریز ($Sucrase$) البتہ سکروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$ Sucrose) کو اسی طرح ہائیڈرولائیز ($Hydrolyse$) کر دیتا ہے جس طرح ہلکایاثرش اس کو ہائیڈرولائیز ($Hydrolyse$) کرتا ہے اور اس تعامل سے سکروز ($C_{12}H_{22}O_{11}$ Sucrose) مقلوب شکر میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ پھر اس کے بعد مقلوب شکر کو زائیمیز ($Zymase$) تحلیل کرتا ہے۔ پس تعامل کے اس تسلسل سے تخمیر گلوکوز ($C_6H_{12}O_6$ Glucose) کی طرح کئے گی

شکر کو بھی محلول میں تخمیر کر دیتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ گتے کی شکر پر یہ اثر مقابلہ سُست ہوتا ہے۔

شراب کی صنعت میں انگوری رس کی گلوکوز (Glucose) اس نوع کے تخمیر سے تخمیر کی جاتی ہے جو انگور کے پھلکے پر پیدا ہوتی ہے۔ تخمیر کے بعد شراب رکھ دی جاتی ہے یہاں تک کہ اس مادہ کا جو آرگول (Argol) کے نام سے مشہور ہے اچھا خاصا قشر بن جاتا ہے۔ یہ مادہ بیشتر پوٹاسیم ہائیڈروجن ٹارٹریٹ (Potassium $KHC_4H_4O_6$ (hydrogen tartrate) پر مشتمل ہوتا ہے جس کا عامیانہ نام کریم آؤ ٹارٹر (Cream of tartar) درملاتی ہے۔

انگور کے رس میں شکر کا ارتکان چونکہ تھوڑا سا ہوتا ہے اس لئے تخمیر کے حاصل میں الکوحل (Alcohol) کی مقدار بھی کچھ زیادہ نہیں ہوتی۔

اس شراب کو کشید کر کے جب الکوحل کا تناسب بڑھا لیا جاتا ہے تو اس کو برانڈی (Brandy) کہتے ہیں۔ شرابوں اور برانڈیوں میں جو خاص خاص طرح کی مخصوص بوئیں پائی جاتی ہیں ان کی پیدائش شکر کی ذات پر موقوف نہیں بلکہ مندرجہ ذیل اشیاء پر موقوف ہے:-
(ا) شکر کے علاوہ جو دیگر اشیاء تخمیر شدہ مائع میں ابتداءً موجود ہوتی ہیں۔

(ب) تخمیر کے ضمنی حاصل۔

(ج) وہ مادے جو شراب کو ذخیرہ کر دینے پر بلی الحدوث کیمیائی تغیرات سے پیدا ہوتے ہیں۔

تجارتی الکوحل (Alcohol) شکر سے نہیں بنایا جاتا بلکہ آکُو یا جوار کے نشاستہ سے بنایا جاتا ہے۔ جب جو اُپجئے ہیں تو ان میں اینزائم (Enzyme) ایمائیلیلز (Amylase) پیدا ہوتا ہے (جس سے مراد نشاستہ کو کیمیاء پھاڑنے والا اینزائم ہے) یا وہ

اینزائم (Enzyme) بنتا ہے جس کو ڈائیاسٹیز (Diastase) کہتے ہیں۔ اس کے بعد سب کا سب مادہ خشک کر لیا جاتا ہے اور اس حالت میں اب اس مادہ کو یوزہ (Malt) (مالٹ) کہتے ہیں۔ جب یہ مادہ نشاستہ اور پانی کے آمیزہ میں ملایا جاتا ہے تو ایسائیسیلز (Amylase) نشاستہ کو ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر کے مالٹوز (Maltose) $C_{12}H_{22}O_{11}$ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ مالٹوز (Maltose) خمیر کے عمل سے ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) کر کے گلوکوز (Glucose) $C_6H_{12}O_6$ میں تبدیل کر لیا جاتا ہے۔ اور پھر زائیمیز (Zymase) اس کو الکوحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) میں تحلیل کر دیتا ہے۔

وہسکی (Whisky) تقریباً ۵۰ فی صدی الکوحل ہے۔ اور گیہوں جواریاں جو کے نشاستہ پر فوری عمل کر کے تیار کی جاتی ہیں جو تجارتی الکوحل کے متعلق بیان ہوا ہے۔ بعد میں مائع کشید کر لیا جاتا ہے تاکہ الکوحل (وہسکی) میں پانی کی مقدار کمتر رہ جائے۔

بیسر (Beer) بھی اسی طرح تیار کیا جاتا ہے اور مختلف اناجوں خصوصاً جو سے تیار کیا جاتا ہے۔ لیکن اس کے لئے تخمیری حاصل کو کشید نہیں کرتے۔ اس لئے محلول میں الکوحل اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے علاوہ ان تمام اشیاء کی اچھی خاصی مقداریں بھی رہ جاتی ہیں جو اناج سے محلول میں آگئی ہوتی ہیں۔ ان اشیاء کی وجہ سے بیئر (Beer) کے کئی اقسام ہوئے ہیں۔ اور یہ ظاہر ہے کہ ان اشیاء کا تنوع ماخذوں کے نتیجے پر موقوف ہونا چاہیئے۔

جب روٹی بنانے کے لئے خمیر استعمال کیا جاتا ہے تو وہ شکر کے ان شائبوں پر عمل کرتا ہے جو آٹے میں موجود ہوتے ہیں۔ اور اس عمل سے بیئر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) (Carbon dioxide)

پیدا ہوتا ہے اُس کے خروجی دباؤ سے روٹی پھول جاتی ہے۔

ایٹھائیل الکوحل

ETHYL ALCOHOL



معمولی الکوحل، ایٹھین C_2H_6 (Ethane) سے تعلق رکھتا ہے۔ اس کی ترکیب یوں تصور کی جاسکتی ہے کہ گویا ایٹھین (Ethane) کی ترکیب میں ایک اکائی ہائیڈروجن (Hydrogen) کی جگہ ہائیڈروکسل (Hydroxyl) گروہ OH نے لے لی ہے۔ اور یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے۔

ایٹھائیل الکوحل (Ethyl alcohol) C_2H_5OH پر جوش کھاتا ہے۔ اس لئے جب تخمیر شدہ مائع کشید کیا جاتا ہے تو کشیدہ تقریباً خالص الکوحل پر مشتمل ہوتا ہے۔ تجارتی الکوحل عام طور پر حجاً ۹۵ فی صدی الکوحل اور ۵ فی صدی پانی ہے۔ لیکن برطانیہ میں جو تجارتی الکوحل تیار ہوتا ہے اُس میں الکوحل کا تناسب صرف ۹۰ فی صدی تک پہنچتا ہے۔

مطلق الکوحل، کشید محض ہے تیار کر لینا ممکن نہیں۔ اس کی تیاری کے لئے تجارتی الکوحل میں ابجھا چونا ملایا جاتا ہے جو پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔ پھر اس کے بعد الکوحل کشید کر لیا جاتا ہے۔ الکوحل پانی کے ساتھ بہتر تناسب خلط پذیر ہے۔ ہلکائے آبی حل میں الکوحل آئیونائیز (Ionise) نہیں ہوتا۔ اور ترشوں، اساسوں اور نمکوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔ لیکن آکسیڈائیز

(Oxidise) آکسائی ہو جاتا ہے اور آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر ایسٹک (Acetic) ترشہ میں تبدیل ہوتا ہے۔ اگر پانی موجود نہ ہو تو ترشوں کے ساتھ آہستہ آہستہ تعامل کرنے لگتا ہے۔

الکوہل، روغنوں (Varnish) کی صنعت میں بیروزوں کے حل کرنے کے لئے محلول کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔ ۹۵ فی صدی الکوہل پر چنگی کا محصول بہت ہے۔ اس لئے صنعت و حرفت کے کاموں میں جو الکوہل استعمال ہوتا ہے وہ بگاڑ دیا جاتا ہے۔ اس بگاڑے ہوئے الکوہل کو میتھیلیٹڈ (Methylated) روح شراب کہتے ہیں۔ اس پر چنگی نہیں ہے۔ الکوہل کو بگاڑنے کے لئے اس میں ناگوار یا زہریلے مادے ملا دئے جاتے ہیں۔ اس سے الکوہل پینے کے قابل نہیں رہتا اور دیگر اغراض کے لئے اس صورت میں بھی بخوبی استعمال ہو سکتا ہے۔ الکوہل کے بگاڑنے کے لئے عموماً روح چوب اور گیسولین (Gasoline) سے کام لیا جاتا ہے۔

ایتھائل الکوہل کی کشید :-

جب دو مائع چیزوں کا آمیزہ کشید کیا جاتا ہے تو تین حالتوں میں سے کوئی ایک حالت پیدا ہوتی ہے۔ ان تین حالتوں میں سے دو کا ذکر تو ہم ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ضمن میں کرینگے اور تیسری حالت کی توجیح الکوہل (نقطہ جوش ۳۰ و ۷۰) اور پانی (نقطہ جوش ۱۰۰) کے آمیزہ سے بخوبی ہو سکتی ہے۔

اس تیسری حالت کی تفصیل یہ ہے کہ دو مائع چیزوں کا ایک خاص آمیزہ ایسا بھی بن سکتا ہے جس کا بخاری تناؤ ان ہی مائع چیزوں کے کسی اور آمیزہ کے بخاری تناؤ سے بھی اور آمیزہ کے دونوں اجزاء کے اپنے اپنے جداگانہ بخاری تناؤ سے بھی زیادہ ہوتا ہے۔ اس لئے یہ خاص آمیزہ اپنے احتیالی اجزاء کے

دیگر تمام آمیزوں کی بہ نسبت پست تر پیش پر جوش کھاتا ہے۔
 الکوہل اور پانی کا یہ خاص آمیزہ اُس وقت بنتا ہے
 جب ۹۵ و ۵ فی صدی الکوہل اور ۴۳ و ۴۴ فی صدی پانی ہو۔
 اور اس کا نقطہ جوش ۵۸ و ۵۹ ہے۔ جب تخمیر شدہ مائع کشید کیا
 جاتا ہے تو اس میں پانی کا فی صدی تناسب بہت زیادہ ہوتا ہے۔
 اس لئے الکوہل میں اس امر کا رجحان پیدا ہو جاتا ہے کہ وہ
 پانی سے پہلے کشید ہو جائے۔ اور اس صورت میں پانی اس کے
 ساتھ صرف اتنا ہی جاتا ہے جتنا کہ پست ترین پیش پر جوش
 کھانے والا آمیزہ بنا دینے کے لئے ضروری ہے۔ پھر اس کے
 بعد کشیدہ کو بار بار کشید کرنے سے صرف یہ فائدہ مترتب ہوتا ہے
 کہ اگر حد مذکور (۴۳ و ۴۴ فی صدی) سے کچھ زیادہ پانی الکوہل کے
 ساتھ چلا آیا ہے تو اس زیادتی کا دفعیہ کا ملٹر ہو جاتا ہے اور یہ
 زائد پانی ثقل میں رہ جاتا ہے۔

ایسیٹک

ACETIC

ترشہ

CH₃.COOH.

سرکہ میں ترش چیز یہی مرکب ہے۔ اور صنعت و حرفت میں
 اس کے بہت سے مفاد ہیں۔ سرکہ الکوہل کو کڑھ ہوائی کی آکسیجن
 کے عمل سے آکسڈائیز (Oxidise) کر کے تیار کیا جاتا ہے اور اس
 آکسڈائیزیشن (Oxidation) کے حادث کرنے کے لئے تماسی عامل کا
 کام اُس اینزائم (Enzyme) سے لیا جاتا ہے جو اُم سرکہ

(*Bacterium aceti*) کا نقشہ ہے۔ اس کی اثر تھا ہوتا سردی کی حالت میں الکوہل پر اثر نہیں کرتی۔ سرکہ تیار کرنے کے لئے دودھ کا بڑا دہ پیسے میں رکھا جاتا ہے اور اس بڑا دہ بڑا لکڑی کا ٹکڑا چھڑکا جاتا ہے۔ بڑا دہ پیسے کے پہلوؤں میں سے سوراخوں کے رستے آتی ہے۔ بڑا دہ پیسے سے سرکہ میں حرکت کر دیا جاتا ہے تاکہ الکوہل کو ضروری اینزائم (*Enzyme*) پیدا کرے۔



پیسے میں سے جو مائع نکلتا ہے اس میں د - د - ٹی صدی ایسٹک (*Acetic*) ٹرٹھ ہوتا ہے۔ پھر اس مائع سے خالص ایسٹک (*Acetic*) ٹرٹھ کے حصول کا یہ طریقہ ہے کہ کسری کشید کے ذریعہ پانی سے جدا کر لیا جاتا ہے۔ اس کا نقطہ جوش ۱۱۰° اور نقطہ انجماد ۱۶° ہے۔

ایسٹک (*Acetic*) ٹرٹھ کے سالمہ کی ترکیب میں یوں تو ہائیڈروجن کے چار جوہر شامل ہیں لیکن درحقیقت ہائیڈروجن کی جگہ لے سکتی ہیں۔ چنانچہ یہ دودھ اس ٹرٹھ کے تسامی ضابطہ CH_3COOH سے بھی بخوبی مطابقت ہو سکتا ہے۔ ایسٹک (*Acetic*) ٹرٹھ کمزور ٹرٹھ ہے۔ اور ایک اساسی ہے۔ چنانچہ



لکڑی معمولی کوئلہ - معدنی کوئلہ کوک

لکڑی کی کشید :- خشک لکڑی لوہے کے قریبوں میں رکھ کر کشید کی جاتی ہے۔ اور اس سے جو بخار نکلتے ہیں وہ مکثفہ میں سے گزارے جاتے ہیں تاکہ مایعات بستگی میں آکر گیسوں سے جدا ہو جائیں۔ کشید کے عمل سے سیلولوز (Cellulose) لگنن (Lignin) رطوبت اور بیروزی مادہ سب کے سب یا تو تحلیل ہو جاتے ہیں اور یا طیران کر جاتے ہیں۔ اور قریبوں میں صرف کوئلہ باقی رہ جاتا ہے۔ کشید کے دوران میں لکڑی سے مندرجہ ذیل گیسیں پیدا ہوتی ہیں :-

(۱) ہائیڈروجن (Hydrogen)

CH₄ (Methane) (ب) میتھین

C₂H₆ (Ethane) (ج) ایٹھین

C₂H₄ (Ethylene) (د) ایٹھیلین

CO (Carbon monoxide) (۵) کاربن موناکسائیڈ

یہ سب کی سب گیسیں احتراق پذیر ہیں۔ اور ان سے خود کشید ہی کے لئے ایندھن کا کام لے لیا جاتا ہے۔

لکڑی کی کشید سے جو مایع مادہ دستیاب ہوتا ہے وہ کئی ایک مایع چیزوں کا پیچیدہ آمیزہ ہے۔ چنانچہ اس میں مندرجہ ذیل چیزیں پائی جاتی ہیں :-

(۱) پانی بمقدار کثیر

(ب) رُوحِ چوب یعنی میتھائل الکوحل (Methyl)

—CH₃OH (Alcohol)

(ج) ایسیٹک (Acetic) ترشہ CH_3COOH

(د) ایسیٹون (Acetone) $(\text{CH}_3)_2\text{CO}$

(ہ) تارکول -

یہ مایعات ایک دوسرے سے بخوبی جدا کئے جا سکتے ہیں۔ مروجہ چوب یعنی میتھائل الکھول (Methyl alcohol)، روغن (وارنش) Varnish کی صنعت میں استعمال ہوتا ہے۔ اور ایسیٹون (Acetone) سے تو کئی کام لئے جاتے ہیں۔

کوئلہ :-

لکڑی کا کوئلہ جس لکڑی سے تیار کیا جاتا ہے اُس کی سیلولوز (Cellulose) دار ساخت کوئلے میں بخوبی نظر آتی ہے۔ اس ساخت کی وجہ سے لکڑی کا کوئلہ بہت متخلخل چیز ہے اور اس کا متخلخل اس کے وجود میں بہت سی اندرونی سطح پیدا کر دیتا ہے۔ جب کوئلہ جلیا جاتا ہے تو لکڑی کے معدنی اجزاء راکھ میں رو جاتے ہیں۔ چنانچہ لکڑی میں جو دھاتی عناصر موجود ہوتے ہیں راکھ اُن کے کاربونیٹس (Carbonates) پر مشتمل ہوتی ہے۔

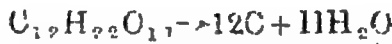
بڑیوں سے اور خون سے تیار کئے ہوئے کوئلے بعض مقاصد کے لئے بہ نظر ترجیح استعمال کئے جاتے ہیں۔ یہ کوئلے بھی اسی طرح تیار کئے جاتے ہیں جس طرح لکڑی کا کوئلہ تیار ہوتا ہے۔ ہڈی کے کوئلے کو استخوانی کاجل کہتے ہیں۔ اس میں بہت سا کیلسیئم فاسفیٹ (Calcium phosphate) موجود ہوتا ہے۔

اگلے زمانہ میں لکڑی کا کوئلہ اس طرح تیار کیا جاتا تھا کہ

۱۔ دوسری طرف ہڈیوں کی اور ہلکے عموم حیوانی مادہ کی خشک کشید کا یہ حال ہے کہ اس سے قلعی مایعات حاصل ہوتے ہیں۔ ان مایعات کی قلعوی خاصیت اُس اونیا کی وجہ سے ہے جو کشید کے دوران میں بن جاتی ہے۔

لکڑی ایک جگہ انبار کر دی جاتی تھی اور اُس پر گھاس چھوس رکھ کر اور اُس کو مٹی سے لپیپ کر لکڑی کو آگ لگا دی جاتی تھی۔ آج کل بھی کوئلہ زیادہ تر اسی طرح تیار کیا جاتا ہے۔ لیکن یہ ظاہر ہے کہ اس صورت میں لکڑی کے طیران پذیر حاصل سب کے سب ضائع ہو جاتے ہیں اور وہ سب قیمتی چیزیں ہیں۔ علاوہ بریں کچھ کوئلہ بھی ضائع جاتا ہے اور یہ بھی ایک وجہ نقصان ہے۔

دارالتجربہ میں خالص کاربن اس طرح تیار کیا جاتا ہے کہ شکر، تھوڑے سے پانی میں حل کر لی جاتی ہے۔ اور پھر اس میں مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹشہ ملایا جاتا ہے۔ مرکنز سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹشہ شکر کے وجود میں سے پانی کے اجزاء کھینچ لیتا ہے۔



اور کاربن سیاہ مادہ کی شکل میں آزاد ہو جاتا ہے۔ یہ سیاہ مادہ پانی سے یہاں تک دھو لیا جاتا ہے کہ ٹرٹشہ مذکور کی آمیزش سے پاک ہو جاتا ہے۔

شکر اس مطلب کے لئے استعمال کرنے سے پہلے پانی میں حل کر کے دوبارہ تقلمی جاتی ہے تاکہ اُس میں معدنی مادہ کی آمیزش نہ رہے۔

کوئلے کے خواص :-

کوئلہ تقلمی کاربن ہے جس کی کثافت اتنا کم متغیر ہے۔ اس میں بعض خواص ایسے بھی پائے جاتے ہیں کہ کاربن کی دوسری شکلیں ان خواص سے معرا ہیں۔ مثلاً لکڑی کا کوئلہ بہت سی گیسیں بہ مقدار کثیر جذب کر لیتا ہے۔ چنانچہ شمشاد کی لکڑی کے کوئلہ کا تو یہ حال ہے کہ جمائے سے ۹۰ گنا امونیا (Ammonia) گیس، ۵۵ گنا ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس، اور ۹ گنا

آکسیجن گیس کو جذب کرتا ہے۔ وہ کوئلہ جو بندوق کی بہترین بارود تیار کرنے میں کام آتا ہے وہ اگر تازہ تیار شدہ ہو تو تیاری کے بعد فوراً باریک سفوف بنا دینے پر اکثر خود بخود جل اٹھتا ہے۔ یہ احتراق اس حرارت سے حادث ہوتا ہے جو جذب ہونے کے سلسلہ میں آکسیجن کی تکلیف سے پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے یہ کوئلہ تیاری کے بعد دو ہفتوں تک الگ رکھ دیا جاتا ہے تاکہ ہوا اور رطوبت کو آہستہ آہستہ جذب کرتا رہے، اور پھر اس کے بعد استعمال میں لایا جاتا ہے۔ جذب شدہ گیسیں کوئلے کو خلا میں گرم کر کے، کوئلے سے

بلا تفسیر دفع کی جاسکتی ہیں۔ ہم نے ابھی بیان کیا ہے کہ کوئلہ متغفل چیز ہے اور اس کے تغفل کی وجہ سے اس میں بہت سی سطح پیدا ہو جاتی ہے۔ گیسوں کے بہ کثرت جذب کرنے میں اس سطح کی وسعت کو بھی بہت کچھ دخل ہے۔ چنانچہ گیسیں اس وسیع سطح کے ساتھ چمٹ جاتی ہیں۔ یہ واقعہ صرف کوئلے ہی کا خاصہ نہیں بلکہ شیشہ میں اور تمام دھیر ٹھوس اشیاء میں بھی یہ خاصیت پائی جاتی ہے، لیکن کمتر۔ کوئلہ بعض ٹھوس اور مائع اجسام کو بھی اسی طرح جذب کر لیتا ہے۔ چنانچہ نامیاتی رنگ، مثلاً نیل، قہقہہ، قرمز اور قدرتی رنگ اور مادے (دیکھو شکر کا تصفیہ) اسی قسم کی چیزیں ہیں۔ یہ سب مادے طبعاً کم و بیش لسنوتی ہیں۔ جب یہ مادے پانی میں ملا دئے جاتے ہیں اور پھر یہ مائع، پسا ہوا کوئلہ ملا کر ہلایا جاتا ہے یا پے ہوئے کوئلے میں سے تقطیر کیا جاتا ہے تو یہ مادے کوئلے میں جذب ہو کر رہ جاتے ہیں۔ پینے کے پانی میں جو حل شدہ مادے موجود ہوتے ہیں ان کو بھی کوئلہ جذب کر لیتا ہے۔ لیکن کوئلہ اس مطلب کے لئے بہت

لہ۔ یہ اس لکڑی کا کوئلہ ہے جس کا انگریزی نام (Dogwood) ہے۔

جلد غیر عامل ہو جاتا ہے۔

کوئلہ دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کو دھاتوں میں تحلیل کرنے کے لئے بھی استعمال کیا جاتا ہے اور بے دودھ ایندھن کے طور پر بھی کام آتا ہے۔

معدنی کوئلہ :-

جب نباتی مادہ بلا عمل حرارت تحلیل ہوتا ہے اور اس تحلیل کے دوران میں وہ ریت یا مٹی سے اس طرح ڈھکا ہوتا ہے کہ ہوا چیز تحلیل سے خارج رہتی ہے، تو اس نباتی مادہ سے پانی اور ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) آزاد ہوتے ہیں اور سیٹ (Peat) یا نفتیلا معدنی کوئلہ یا جھوٹا معدنی کوئلہ (انتھریسیائیٹ Anthracite) بنتا ہے۔

ہمیں اس مقام پر صرف ان چیزوں سے بحث ہے جو معدنی کوئلے کی کشید سے پیدا ہوتی ہیں۔ معدنی کوئلہ گیس کی اور کوک (Coke) کی تیاری کے لئے کشید کیا جاتا ہے۔ اور ایندھن کے طور پر بھی استعمال ہوتا ہے۔

اس بات کا امتحان کرنے کے لئے معدنی کوئلہ جن اغراض کے لئے مقصود ہے ان کے لئے کس حد تک مناسب ہے، معدنی کوئلے کی تشریح کی جاتی ہے اور اس کی حرارت پیدا کرنے کی طاقت کا اندازہ کر لیا جاتا ہے۔

اس تشریح میں ہوا سے خشک کیا ہوا معدنی کوئلہ استعمال کیا جاتا ہے۔ عمل تشریح کی تفصیل حسب ذیل ہے :-

(۱) پانی کی تخمین

پانی کا اندازہ کرنے کے لئے اگر ام معدنی کوئلہ ۱ ساعت تک ۱۰۰۰ گرام پر گرم کیا جاتا ہے اور پھر ٹھنڈا کر کے تول لیا جاتا ہے۔ معدنی کوئلے میں اگر پانی بہت سا موجود ہو تو وہ کوئلے کو ایندھن

کے اعتبار سے ناقص کر دیتا ہے۔ چنانچہ اس صورت میں کوئلے کی پیدا کی ہوئی حرارت کا بہت سا حصہ اس پانی کے تبخیر کرنے میں اور تحلیل کرنے میں ضائع ہو جاتا ہے۔ (دیکھو صفحہ ۳۶۰)۔

(ب) طیران پذیر مادہ —

پانی کی تخریج کے بعد جو مادہ باقی رہ جاتا ہے وہ تول لینے کے بعد بند کٹھالی میں رکھ کر ہنسی شعلہ سے گرم کیا جاتا ہے تاکہ طیران پذیر مادہ کا دفیہ ہو جائے۔ پھر اس کے بعد جو کچھ نفل رہ جاتا ہے اس کا وزن معلوم کر لیا جاتا ہے۔

ثابت کاربن :-

طیران پذیر مادہ کے دفع ہو جانے کے بعد نفل کا وزن معلوم کر کے کٹھالی میں ہوا داخل کی جاتی ہے اور تیز حرارت پہنچائی جاتی ہے تاکہ ثابت کاربن (کوک) (Coke) بہ تمام نکال مل جائے۔

اب اس کے بعد جو کچھ باقی رہ جاتا ہے وہ رالکھ ہے۔

ذیل کی فہرست میں معدنی کوئلے کے ان حاصلوں کے تناسب کا خشک لکڑی چوبی کوئلے اور کوک (Coke) کے حاصلوں کے تناسب سے مقابلہ کر دیا گیا ہے۔ اس مقابلہ سے ان چیزوں کی اضافی کارگزاریوں کا بھی بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔

جس معدنی کوئلے کو ایندھن کے طور پر استعمال کرنا ہوتا ہے اس کی قدر و قیمت کا اندازہ اس امر سے ہو سکتا ہے کہ اس کی کوئی معین مقدار حرارت کے کتنے حرارے پیدا کرتی ہے۔ اس مطلب کے لئے اگر اہم معدنی کوئلہ ایک خاص وضع کے حرارہ پیمہ میں جلایا جاتا ہے اور پھر یہ دیکھ لیا جاتا ہے کہ اس کی حرارت نے حرارہ پیمہ میں رکھے ہوئے معلوم الوزن پانی کی تبخیر میں کتنا اضافہ کر دیا ہے۔ اس تجربہ میں کوئلہ برقی رو سے گرم کئے ہوئے تار کے ذریعہ جلایا جاتا ہے۔

انجینئر اس تخمین میں برطانوی حرّی اِکائیاں استعمال کرتے ہیں اور یہ دیکھتے ہیں کہ اِپونڈ کوئلے کے جلنے سے حرارت کی ایسی ایسی کتنی اِکائیاں پیدا ہوئی ہیں۔

۱۔ برطانوی حرّی اِکائی = حرارت جو اِپونڈ پانی کی تپش کو اُف

بڑھا دینے کے لئے درکار ہے۔

نفیّیلا معدنی کوئلہ بہت ساء اور بہت مختلف المقدار طیران پذیر مادّہ پیدا کرتا ہے۔ اور جھوٹے معدنی کوئلے (Anthracite) سے یہ مادّہ بہت کم مقدار میں پیدا ہوتا ہے۔ گیس تیار کرنے کے لئے اور کوک (Coke) کی تیاری کے لئے بھی اس قسم کا معدنی کوئلہ انتخاب کیا جاتا ہے جس سے بہت ساء طیران پذیر مادّہ حاصل ہو سکتا ہو۔ اور آبی گیس کی تیاری کے لئے جھوٹے معدنی کوئلے (Anthracite) سے یا کوک (Coke) سے کام لیا جاتا ہے۔

معدنی کوئلے کی راکھ اُس معدنی مادّہ پر مشتمل ہوتی ہے جو اُس ابتدائی نباتات میں موجود تھا جس سے معدنی کوئلہ متشکل ہوا ہے۔ معدنی کوئلے کے بہت سے نمونوں میں چٹانی مادّہ بھی پایا جاتا ہے۔

فہرست مقابلہ

پانی	طیران پذیر مادّہ	ثابت کاربن	راکھ	گندک	حرارت فی گرام
۲۰۶۰	۴۹۶۰	۳۰۶۰	۱۶۰	۰۰۰۰	۳۱۰۰
۲۰۶۰	۵۱۶۴	۲۵۶۰	۳۶۲	۰۵۲	۴۲۶۰
۱۵۳	۳۶۶۶	۵۳۶۵	۸۶۵	۱۶۶	۶۸۰۰
۴۶۰	۱۶۶۰	۶۸۶۵	۱۱۶۰	۰۵۵	۷۱۰
۳۶۰	۵۶۶	۸۰۶۵	۱۰۶۹	۰۶۸	۸۶۰۰
۳۶۲	۴۶۲	۹۶۶	۱۶۶	۰۰۰۰	۷۵۸۰
۲۶۵	۱۶۳	۸۶۶۳	۱۲۶۴	۱۶۳	۷۷۶۰
۰۰۰۰	۰۰۰۰	۰۰۰۰	۰۰۰۰	۰۰۰۰	۱۱۶۰۰
ارضی تیل (Petroleum)					

اگر معدنی کوئلے کی حرارت احتراق معلوم ہو تو اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ وہ کتنی بھاپ پیدا کریگا۔ چنانچہ ۱ گرام پانی کو ۹۰ سے ۱۰۰ تک پہنچانے کے لئے ۱۰۰ حرارے درکار ہیں۔ اور پھر ۱۰۰ کے گرم پانی کو ۱۰۰ کی بھاپ میں تبدیل کرنے کے لئے مزید ۵۴۰ حرارے کی ضرورت پڑتی ہے۔

اگر بھاپ کمتر مقدار میں پیدا ہو رہی ہو تو یا تو بھی ناقص ہے یا ہوا ضرورت سے کم و بیش پہنچ رہی ہے یا آگ کے جلانے میں کچھ نقص ہے۔ مثلاً اگر بھیٹ میں ہوا زیادہ آ رہی ہے تو اُس کا زیادہ حصہ محض بیکار ہے اور صفت میں حرارت کھارہا ہے۔ بھیٹ سے چینی کے رستے جو گیس نکلتی ہے اُس میں کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کی مقدار ۱۲ فیصدی ہونی چاہئے۔ اب اس گیس میں اگر کاربن ڈائی آکسائیڈ کی مقدار صرف ۲ فی صدی ہو تو یوں سمجھو کہ ہر ایک ٹن کوئلے کے احتراق کے مقابلہ میں ۵۲ ٹن غیر ضروری ہوا حرارت کھا کر بھیٹ کی تپش پر پہنچی ہے۔ پھر اس سے اندازہ ہو سکتا ہے کہ بھیٹ میں غیر ضروری ہوا اسکا پہنچنا کس قدر نقص کا موجب ہے۔

کارخانوں میں بھیٹ کو اس قسم کے استخوانوں سے مناسب حد پر رکھا جاسکتا ہے اور اُس کی کارگزاری کی استعداد بخوبی قابو میں رہ سکتی ہے۔

معدنی کوئلے کی گیس :-

گیس تیار کرنے کا آلہ (شکل ۵۵) مندرجہ ذیل اجزاء پر مشتمل ہے :-

(۱) آتش اینٹوں کے قریب جہن میں معدنی کوئلہ ۳۰۰ تک گرم کیا جاتا ہے۔

(۲) آبی نل جس کے اوپر لوہے کی کشادہ نلی لگی ہوتی ہے کہ اس میں تارکول جمع ہوتا جائے۔

(۳) مکشفہ اور مصون خانہ کہ ان میں وہ تیل جو بلا تفسیر
تخیر ہو کر آگئے ہیں ٹھنڈے ہو کر مایع ہو جائیں۔

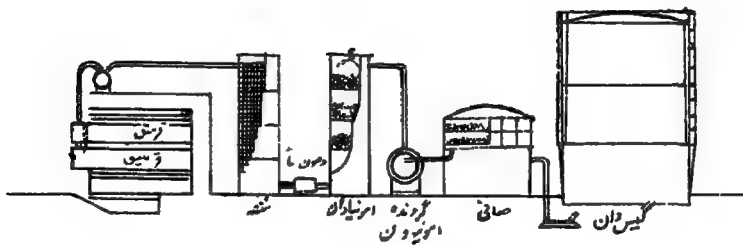
(۴۴) امونیا دان۔ اس میں گیس صاف ہوتی ہے اور
امونیا (Ammonia) پانی میں حل ہو کر رہ جاتی ہے۔

(۵) رصافی۔ یہ اس سلسلہ کا آخری خانہ ہے۔ اس میں

آبیہ فیک آکسائیڈ (Ferric oxide) رکھا جاتا ہے کہ

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کو جذب

(۶) گیس دان۔ جس میں گیس جمع ہوتی ہے۔



شکل ۵۶

مندرجہ بالا فہرست میں جس نقتیلے کوٹلے کے حاصلوں کا تناسب درج کیا گیا ہے اُس کے ۲۰۰۰ پونڈ سے جب گیس تیار کی تو مندرجہ ذیل نتائج مترتب ہوئے:-

گیس ۶۰۵۰۰ مکعب فٹ

۱۳ گیس کی جتنی طاقت

گیس کی جی طاقت ۱۳
۶۰۵۰۰ کعب فٹ

کوک	(Coke)	۱۴۲۵ پونڈ
امونیا		۵ پونڈ = ۲۰ پونڈ $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$
تارکول		۱۲ گیلن
گیس کے اجزاء حسب ذیل تھے :-		
منورات		۳۶.۸
حرارت پیداکرنیوالی گیسیں		۹۰.۶۲
لوٹ		۶۲.۰
گیس کی حرری طاقت فی کمب نٹ		۶۱.۰ برطانوی حرری اکائیاں
گیس کی کثافت اضافی (ہوا = ۱)		۵.۲۳
تارکول پر اکثر کسری کشید کا عمل جاری کیا جاتا ہے اور اس سے مندرجہ ذیل اشیاء حاصل ہوتی ہیں :-		
(ا) بنزین	C_6H_6 (Benzene)	جس سے اینیلین
(Aniline)	تیار کی جاتی ہے	رنگ بنتے ہیں اور
ادویہ تیار ہوتی ہیں۔		
(ب) نفتھالین	C_{10}H_8 (Naphthalene)	جو گولیوں
کی شکل میں بکتی ہے۔ یہی مرکب، تالیفی نیل کی تالیف کا نقطہ ابتدا ہے۔		
(ج) انٹھراسین	$\text{C}_{14}\text{H}_{10}$ (Anthracene)	جس سے
قیمتی رنگ، مثلاً آلیزرین	(Alizarin)	اور انڈنٹھرین
(Indanthrene)	تیار کئے جاتے ہیں۔	
(د) فینول	$\text{C}_6\text{H}_5\text{OH}$ (Phenol)	جس کا دوسرا نام
کاربولک	(Carbolic)	ترشہ ہے۔ یہ مرکب، واقع تعدیہ کے طور پر استعمال کیا جاتا ہے۔
(ه) دیگر مفید اشیاء۔		
سرری طور پر تجزیہ کر کے تارکول دو حصوں میں تقسیم		

کر لیا جاتا ہے۔ ایک حصہ کو تو تارکول ہی کہتے ہیں اور دوسرے حصہ کا نام پچ (Pitch) ہے۔ یہ چیزیں سڑکیں بنانے میں کام آتی ہیں اور لکڑی پر لگائی جاتی ہیں کہ لکڑی کیڑوں سے محفوظ رہے۔ چھتوں کو ٹپکنے سے محفوظ رکھنے کے لئے بھی استعمال کی جاتی ہیں۔
کوک (Coke) :-

اس مادہ کی تیاری کے لئے مہال خانہ کی وضع کا رشتی تنور بنایا جاتا ہے اور اس تنور کے سر پر ایک زایہ سوراخ کر دیا جاتا ہے۔ اس تنور میں معدنی کوئلہ بھر کر جلایا جاتا ہے۔ تنور میں چونکہ کوئلے کو ہوا کافی میسر نہیں آتی اس لئے اس کا احتراق پذیر مادہ سب کا سب جلنے نہیں پاتا۔

اس تنور میں گیس اور بخارات سب کے سب بالائی سوراخ کے منہ پر جل جاتے ہیں۔ اس لئے امونیا، تارکول اور احتراقی گیس تینوں چیزیں ضائع ہو جاتی ہیں۔

کوک (Coke) تیار کرنے کے لئے وہ تنور زیادہ مناسب ہے جس میں کوک (Coke) ضمناً حاصل ہوتا ہے۔ یہ تنور گیس تیار کرنے کے آلہ سے بہت کچھ ملتا جلتا ہے۔ دونوں میں سب سے بڑا فرق یہ ہے کہ اس تنور میں آگ کا انتظام اس طرح کیا جاتا ہے کہ جتنا طیران پذیر مادہ تحلیل ہو سکتا ہو وہ تحلیل ہو جائے اور اپنا کاربن ترقیق میں چھوڑ دے۔ اس انتظام کی وجہ سے جو گیس حاصل ہوتی ہے وہ منورات کے اعتبار سے تو بہت کمزور ہے لیکن ایندھن کے طور پر استعمال ہونے کے لئے بہت اچھی چیز ہے۔ امونیا اور تارکول کی مقدار بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

اس وسیع کے تنور سے ابتدائی کوئلے کے مقابلہ میں تقریباً ۱۰ فی صدی کوک (Coke) حاصل ہوتا ہے۔ اور مہال خانہ کی وضع کے تنور میں صرف ۶۶ فی صدی کے قریب کوک (Coke)

ہوتا ہے۔

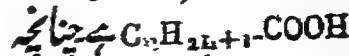
جب کوک (Coke) جلتا ہے تو وہاں جلتے ہوئے معدنی کوئلے سے بلند تر تپش پیدا کر دیتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ کوک (Coke) کے احتراق میں حرارت کا کوئی حصہ، رطوبت اور طیاران پزیر مادہ کی بتخیر میں صرف نہیں ہوتا۔ اور یہی وجہ ہے کہ کوک (Coke) بلا شعلہ جلتا ہے۔ ان خواص کی بناء پر اور بعض دیگر خواص کی بناء پر بھی کوک (Coke) لوہے کے آکسائیڈز (Oxides) کو دھاتی لوہے میں تبدیل کرنے کے لئے جھکڑو بجٹی میں بہ کثرت کام آتا ہے۔ اور اس کے علاوہ اور بہت سے کاموں میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

نامیاتی ترشے اور نمک

اس فصل میں ہم نے ابھی تک نامیاتی ترشوں میں سے صرف ایک یعنی اسیٹک (Acetic) ترشہ کا اور الکومبز (Alcohols) میں سے صرف دو یعنی میتھائل الکول (Methyl alcohol) اور ایتھائل الکول (Ethyl alcohol) کا ذکر کیا ہے۔ یہ سب اس سے یہ نہ سمجھو کہ ان مکیات کی کائنات اسی حد پر ختم ہو جاتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے سلسلوں کے تجاوب میں نامیاتی ترشوں کے اور الکومبز (Alcohols) کے بھی سلسلے پیدا ہوتے چلے گئے ہیں۔

نامیاتی ترشے اور ان کے نمک :-

سیر شدہ یک اساسی ترشوں کا عمومی ضابطہ



(n=0) ترشہ (Formic) فارمک

ایسٹیک (Acetic) تڑشہ (n=1) CH_3COOH

بوتیرک (Butyric) تڑشہ (n=3) $\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}$

پالمٹک (Palmitic) تڑشہ (n=15) $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$

سٹیئرک (Stearic) تڑشہ (n=17) $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$

فارمک (Formic) تڑشہ صرخ چیونٹیوں کا فضلہ ہے۔ اور یہی اس کی وجہ تسمیہ ہے۔ چنانچہ لفظ فارمک (Formic) لاطینی کے لفظ فارمیکا (Formica) سے مشتق ہے جس کے معنی چیونٹی کے ہیں۔ یہ تڑشہ مائع ہے اور او۔ او۔ او پر جوش کھاتا ہے۔ ایسٹیک (Acetic) اور بوتیرک (Butyric) تڑشے بھی مائع چیزیں ہیں۔ پالمٹک (Palmitic) اور سٹیئرک (Stearic) تڑشے ٹھوس ہیں۔ یہ دونوں ٹھوس تڑشے موم ہیموں کی صنعت میں پیرافن (Paraffin) کے ساتھ ملائے جاتے ہیں۔ وہ تڑشے جن کی ترکیب میں مندرجہ بالا تڑشوں کی یہ نسبت کمتر ہائیڈروجن داخل ہے وہ ناسیر شدہ تڑشے ہیں مثلاً اولیٹک (Oleic) تڑشہ (n=17) $\text{C}_{17}\text{H}_{33}\text{COOH}$ ہے۔

جن تڑشوں کا وزنی سالمہ کراں قدر ہے وہ پانی میں ناطل پذیر ہیں۔ لیکن سب کے سب نایمائی تڑشے سوڈیم ہائیڈر آکسائیڈ (Sodium hydroxide) محلول کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور اپنے اپنے سوڈیم (Sodium) نمکوں میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً پالمٹک (Palmitic) تڑشہ سوڈیم پالمیٹ (Sodium Palmitate) پیدا کرتا ہے:-



دیگر نمکوں کی ایک ایک مثال حسب ذیل ہے:-

سوڈیم فارمیٹ (Sodium formate) HCOONa

سوڈیم ایسیٹ (Sodium acetate) CH_3COONa

$C_{17}H_{35}COONa$ (Sodium stearate) سوڈیم سٹیئرٹ

$C_{17}H_{33}COONa$ (Sodium oleate) سوڈیم اولیٹ

صابن، سوڈیم پالمیٹ (Sodium palmitate) ، سوڈیم سٹیئرٹ

(Sodium Stearate) اور سوڈیم اولیٹ کا آمیزہ ہے۔

آگے چل کر جب دُصنیاں سے اور صابن سے بحث کی جائیگی تو وہاں سہولت کے لئے ضابطوں کو مختصر کر دینا پڑیگا۔ چنانچہ ایک ایسی ٹرشفہ کو ہم $R.COOH$ اور اس کے نمک کو $R.COONa$ یا $(R.COO)_2Ca$ وغیرہ لکھینگے جس میں R ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) اصلیمہ C_nH_{2n+1} کا قائم مقام ہوگا۔

یہاں اس بات کو یاد رکھنا چاہئے کہ نامیاتی کیمیا میں ہر حال میں اصلیمہ کا ماہر الامتیاز یہ نہیں ہے کہ وہ آئیون (Ion) کی پیدائش پر قادر ہو۔ چنانچہ ان ٹرشفوں سے اور ان کے نمکوں سے جو منفی آئیون (Ion) بنتا ہے وہ $R.COO^-$ پر مشتمل ہوتا ہے۔

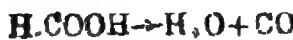
فارمک

FORMIC

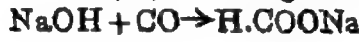
ٹرشفہ

$H.COOH$

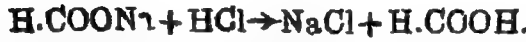
فارمک (Formic) ٹرشفہ کی ترکیب سے جب پانی کا دھبہ کر دیا جاتا ہے تو کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) پیدا ہوتا ہے:-



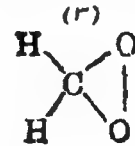
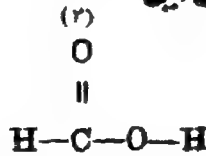
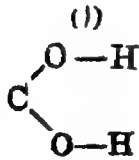
اس میں شک نہیں کہ ہم اس عمل کو معکوس نہیں کر سکتے اور اس لئے پانی اور کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) کے امتزاج سے فارمک (Formic) ٹرٹھ پیدا نہیں ہوتا۔ لیکن یہ امر واقعہ ہے کہ گرم سوڈیم ہائیڈرآکسائیڈ (Sodium hydroxide) پر کاربن ماناکسائیڈ (Carbon monoxide) گزار کر سوڈیم فارمیٹ (Sodium Formate) تیار کیا جاسکتا ہے۔ اور پھر سوڈیم فارمیٹ پر کسی دوسرے ٹرٹھ کے ذریعہ دوئیلی تحلیل جاری کر کے فارمک (Formic) ٹرٹھ حاصل کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ چنانچہ



اور پھر



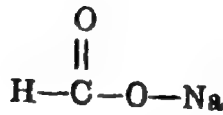
فارمک (Formic) ٹرٹھ سرخ چیونٹیوں کے جسم سے اُن کے فضلہ کی شکل میں خارج ہوتا ہے۔ اور پھوسے کے درخت میں بھی پایا جاتا ہے۔ یہ ٹرٹھ مائع چیز ہے جس کا نقطہ جوش ۱۰۰° اور نقطہ انجماد ۸.۶° ہے۔ فارمک (Formic) ٹرٹھ اگرچہ کمزور ٹرٹھوں کے اعتداد میں ہے لیکن اس پر بھی وہ ایسیٹک (Acetic) ٹرٹھ سے زیادہ عامل ہے۔ اس کے سالمہ کی ترکیب میں یوں تو ہائیڈروجن کے دو جوہر شامل ہیں لیکن واقعہ میں یہ ایک اساسی ٹرٹھ ہے۔ اس لئے اس کے ترکیبی ضابطہ کی تعبیر میں بھی یہ امر ملحوظ رہنا چاہیئے۔ ترکیبی ضابطہ کی تین صورتیں ممکن ہیں:-



ان تین صورتوں میں سے پہلی اور تیسری صورت میں ہائیڈروجن

کے دونوں جوہروں کا حال یکساں ہے۔ اس لئے اگر ان میں سے کوئی ایک صورت حقیقت واقعہ کی تعبیر ہے تو پھر اس امر کی کوئی توجیہ نہیں ہو سکتی کہ ہائیڈروجن کے دو جوہروں کا کیمیائی سلوک اپنی اپنی نوعیت کے اعتبار سے ایک دوسرے سے مختلف کیوں ہے۔ ضابطہ کی دوسری صورت میں البتہ اس معنی کی توجیہ موجود ہے۔ یعنی اس میں ہائیڈروجن کا ایک جوہر کاربن سے وابستہ ہے اور دوسرا آکسیجن سے۔ پھر اگر ان جوہروں سے مختلف نوعیتوں کے سلوک سرزد ہوں تو یہ کچھ محل تعجب نہیں۔ اور اس لئے ضابطہ کی یہی صورت حقیقت واقعہ کی صحیح تعبیر متصور ہو سکتی ہے۔

اب یہ بحث باقی رہ گئی کہ ہائیڈروجن کے دو جوہروں میں سے وہ کون سا جوہر ہے جس کا دھاتوں کے ساتھ تبادلہ ہوتا ہے۔ ہمیں یاد ہے کہ میتھین (Methane) کی ہائیڈروجن دھاتوں کو اپنی جگہ نہیں دیتی اور میتھین (Methane) کی تمام ہائیڈروجن کاربن سے وابستہ ہے۔ پس اس مماثلت سے ہم استدلال کر سکتے ہیں کہ فارمک (Formic) ترشہ کی ترکیب میں ہائیڈروجن کا جو جوہر دھاتوں کو اپنی جگہ نہیں دیتا وہی جوہر ہے جو بلا واسطہ کاربن سے وابستہ ہے۔ اور اس لئے سوڈیم فارمیٹ (Sodium formate) کا ضابطہ حسب ذیل ہونا چاہیئے:-



ایسٹک

ACETIC

ترشہ



ایسٹیک (Acetic) ٹرنش لکڑی کی خشک کشید میں پیدا ہوتا ہے۔ اس کی بڑی بڑی مقداریں ہلکائے الکوحل (Alcohol) سے تیار کی جاتی ہیں۔ اس ٹرنش کے خواص پہلے بیان ہو چکے ہیں اور یہاں ان کے اعادہ کی ضرورت نہیں۔

ایسٹیک (Acetic) ٹرنش کے سالمہ میں اگرچہ چار جوہر ہائیڈروجن کے موجود ہیں لیکن ان میں سے صرف ایک ہی جوہر ایسا ہے کہ دھاتوں کو اپنی جگہ دیتا ہے۔ چنانچہ ترکیبی ضابطہ CH_3COOH میں بھی یہ امر ملحوظ رکھا گیا ہے۔ فارمک (Formic) ٹرنش میں کاربن کے ساتھ جو ہائیڈروجن کا جوہر براہ راست وابستہ ہے ایسٹیک (Acetic) ٹرنش میں اس کی جگہ اصلیم میتھائل CH_3 (Methyl) ہے۔

اب تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ الکترنایاتی ٹرنشوں میں گروہ COOH موجود ہوتا ہے اور یہی ہائیڈروجن کے اس جوہر کا حامل ہے جو دھاتوں کو اپنی جگہ دے سکتا ہے۔ اس گروہ کو کاربوکسل (Carboxyl) کہتے ہیں۔

ایسٹیک (Acetic) ٹرنش میں جو ہائیڈروجن کے باقی تین جوہر ہیں وہ دھاتوں کو تو اپنی جگہ نہیں دیتے لیکن کلورین (Chlorine) جس طرح ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے ساتھ سلوک کرتی ہے اسی طرح ایسٹیک (Acetic) ٹرنش میں بھی ان جوہروں کی جگہ لے لیتی ہے۔

ان مختصر سی تقریروں سے تمہیں معلوم ہو گیا ہوگا کہ ضابطہ کو پھیلا دینے سے مرکب کے کیسائی خواص کس طرح واضح اور مبہن ہو جاتے ہیں۔ لیکن ان تقریروں کا مفاد صرف یہی نہیں ہے۔ بلکہ ان سے نامیاتی اشیاء کا ایک خاص رجحان بھی معلوم ہو سکتا ہے جو غیر نامیاتی کیسیا

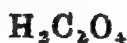
میں تقریباً قطعی طور پر مفقود ہے۔ چنانچہ نامیاتی مرکبات کا یہ حال ہے کہ ان کے سالمہ سے ہم ایک ایک کر کے کیمیائی اکائیوں ہٹا سکتے ہیں اور ان کی بجائے دیگر کیمیائی اکائیاں یا گروہ داخل کر سکتے ہیں۔ اور سالمہ کے باقی حصہ پر اس ردوبدل کا کوئی اثر نہیں پڑتا۔ یہ تغیرات اس طرح حادث نہیں ہوتے جس طرح کہ آئیونائز (Ionise) شدہ اشیاء کے تغیرات متصور ہیں۔ چنانچہ آئیونائز (Ionise) شدہ اشیاء میں تو سالمہ، دو یا دو سے زیادہ گروہوں میں بٹ جاتا ہے اور یہ گروہ بہ ہیئت مجموعی تعامل کرتے ہیں۔ لیکن نامیاتی اشیاء کے جن تغیرات سے ہم بحث کر رہے ہیں ان کا یہ حال نہیں۔ یہ تغیرات تو اس انداز کے ساتھ حادث ہوتے ہیں کہ کیمیائی اکائیاں ایک ایک کر کے اپنی جگہ دوسری کیمیائی اکائیوں کو دیتی جاتی ہیں اور مکعب میں ان نئی اکائیوں کی نوعیت کے مطابق نئے خواص داخل ہوتے جاتے ہیں۔ مثلاً کسی ہائیڈرو کاربن (Hydrocarbon) میں ہم کسی تدبیر سے اگر ہائیڈروجن کے جوہر کی بجائے کاربوکسل (Carboxyl) COOH اصل یہ داخل کر دیں تو اس سے ٹرشنہ بن جاتا ہے۔ اور اگر صرف ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) گروہ OH داخل کریں تو اس صورت میں الکول (Alcohol) پیدا ہوتا ہے۔ پھر ایک ہی ردوبدل پر حصر نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ ہر ردوبدل سالمہ میں بالاعادہ حادث ہو سکتا ہے۔ اور اس طرح دو اساسی اور تراساسی ٹرشنے اور ڈائی ہائیڈرک (Dihydric) اور ٹرائی ہائیڈرک

(Trihydric) الکوبلز (Alcohols) بنیتے جاتے ہیں -
 یہ کچھ ضروری نہیں کہ کسی خاص سالمہ میں اکائیوں کا
 تبادلہ صرف ایک ہی جنس کی اکائیوں سے سرزد ہو -
 چنانچہ مختلف جنسوں کی اکائیوں سے بھی تبادلہ ہو
 سکتا ہے - مثلاً یہ بھی ممکن ہے کہ ایک ہی سالمہ میں
 ہائیڈروجن کی ایک اکائی کی بجائے OH داخل ہو
 جائے اور دوسری اکائی کی بجائے COOH —
 داخل ہو - چنانچہ لیکٹک (Lactic) ٹرٹھ اور ٹارٹریک
 (Tartaric) ٹرٹھ اسی طرح کے تبادلوں کا نتیجہ ہیں -
 دیگر گروہ جو داخل اور دفع کئے جاسکتے ہیں NH_2 -
 CN - NO_2 وغیرہ ہیں - ان میں سے ہر گروہ جس
 مرکب میں داخل ہوتا ہے اُس میں اپنے ساتھ اپنے
 مخصوص خواص بھی داخل کر دیتا ہے - اور مرکب کے
 دیگر مختصات جو پہلے سے مرکب کی ساخت پر مبنی
 ہوتے ہیں ان گروہوں کے مختصات پر کوئی اثر نہیں
 کرتے -

آگزیلیک

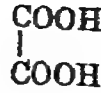
OXALIC

ٹرٹھ



آگزیلیک (Oxalic) ٹرٹھ دو اساسی ہے اور اس کا سالمہ
 دو کاربوکسل (Carboxyl) گروہوں پر مشتمل ہے - چنانچہ اس کا ترکیبی

ضابطہ حسب ذیل ہے :-



اس کے کیلسیم (Calcium) نمک کا یہ حال ہے کہ کیلسیم سے جتنے نمک پیدا ہوتے ہیں ان میں سے یہ نمک سب سے کم تر حل پذیر ہے۔ یہ نمک بہت سے پوزوں میں سوئی نما قلموں کے گتھوں کی شکل میں پایا جاتا ہے۔ اور پوٹاشیئم ہائیڈروجن آگزلیک (Potassium hydrogen oxalate) KHC_2O_4 مختلف اجناس کی ٹرٹ بوتلیوں میں ملتا ہے۔

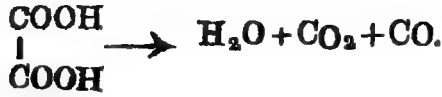
آگزیک (Oxalic) ٹرٹ، شکر کوناٹریک (Nitric) ٹرٹ کے ذریعہ آکسائیڈ (Oxidise) کر دینے سے بن سکتا ہے۔ آگزیک (Oxalic) ٹرٹ کی سفید رنگ قلمیں جو دارالبحرہ میں استعمال کی جاتی ہیں وہ اس ٹرٹ کے ہائیڈریٹ $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (Hydrate) کی قلمیں ہیں۔

جب یہ احتیاط گرم کیا جاتا ہے تو آگزیک (Oxalic) ٹرٹ بلا تینہ صعود کرتا ہے۔ اور اگر اس حد سے زیادہ گرم کر دیا جائے تو پھر کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور فارمک (Formic) ٹرٹ میں تحلیل ہو جاتا ہے :-



اور فارمک (Formic) ٹرٹ اس پیدائش کے بعد جزو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon monoxide) میں بٹ جاتا ہے۔ آگزیک (Oxalic) ٹرٹ میں کوئی نابندہ عامل مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹ ملا دیا جائے تو اس صورت میں فارمک (Formic) ٹرٹ پیدا نہیں ہوتا۔ بلکہ پانی کے اجزاء کو نابندہ عامل

کھینچ لیتا ہے اور سالمہ کا باقی کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور کاربن مونآکسائیڈ (Carbon monoxide) میں بٹ جاتا ہے :-



الکولہنز

'ALCOHOLS

ایسٹرز

'ESTERS

چربیاں، صابن

اور

ایٹھرز

ETHERS

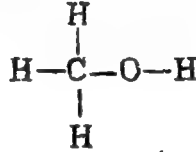
الکولہنز

Alcohols

تم دیکھ چکے ہو کہ جب لکڑی کشید کی جاتی ہے تو اس کشید

سے جو مائع حاصل ہوتا ہے اُس میں میتھائیل الکول (Methyl alcohol) پایا جاتا ہے۔ یہ الکول صاف کر لینے کے بعد بے رنگ مائع ہے جو ۶۶° پر جوش کھاتا ہے۔ جب پانی میں حل ہوتا ہے تو اس کے حل میں آئیونائزیشن (Ionisation) کی کوئی علامت محسوس نہیں ہوتی۔

میتھائیل الکول (Methyl alcohol) کا ضابطہ $\text{CH}_3\cdot\text{OH}$ ہے۔ اور ضابطہ سے ظاہر ہے کہ اس مرکب کی ساخت کو تعبیر کرنے کے لئے صرف ایک ہی صورت ممکن ہے۔ یعنی :-



الکولز (Alcohols) کے متعلق یاد رکھنا چاہئے کہ اس جماعت کے تمام ارکان کے سالمہ میں گروہ $\text{C}-\text{O}-\text{H}$ موجود ہوتا ہے اور یہی گروہ الکولز (Alcohols) کی اصل ہے۔

وہ الکول (Alcohol) جو معمولاً محض الکول کے نام سے مشہور ہے حقیقت میں میتھائیل الکول (Methyl alcohol) ہے۔

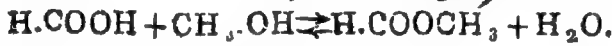
$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ ہے۔ میتھائیل الکول (Methyl alcohol) سلسلہ $\text{C}_n\text{H}_{2n+1}\text{OH}$ کا رکن ہے۔

بہت سے الکولز (Alcohols) ایسے بھی ہیں کہ ان کے ہر سالمہ میں ایک سے زیادہ OH گروہ ہوتے ہیں۔ ان میں سے ایک جس کا عنقریب آگے چل کر ذکر آئے گا، گلیسرین (Glycerine) ہے $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ ہے۔ شکر اور سیلولوز (Cellulose) بھی الکولز (Alcohols) ہی کی جماعت کے ارکان ہیں اور ان کے سالموں میں کئی کئی ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) اصلیت موجود ہیں۔

ایسٹرز

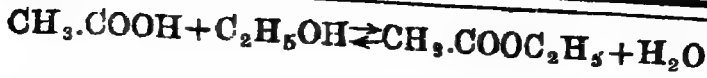
ESTERS

جب کوئی نامیاتی تڑشہ اور کوئی الکوحل (Alcohol) ملا دیا جاتا ہے تو ان میں نہایت سُست سا کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے۔ لیکن یہ تعامل متعاکس ہے۔ اس لئے کبھی پایہ تکمیل کو نہیں پہنچتا۔ مثلاً جب ان جماعتوں کے سادہ ترین ارکان یعنی فارمک (Formic) تڑشہ اور میتھائل الکوحل (Methyl alcohol) میں تعامل ہوتا ہے تو حسب ذیل تغیر وقوع میں آتا ہے:-



حاصل کا نام میتھائل فارمیٹ (Methyl Formate) ہے۔ یہ تعامل بہ ظاہر تو یوں معلوم ہوتا ہے کہ گویا تعدیل حادث ہو رہی ہے لیکن حقیقت میں وہ بہت سی باتوں میں تعدیل سے مختلف ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ الکوحل (Alcohol) اساس نہیں اور آبی حل میں برق کو ایصال نہیں کرتا۔ علاوہ بریں تعدیل کا یہ حال ہے کہ وہ فوراً حادث ہوتی ہے اور تعامل مذکور اپنی جنس کے تمام دیگر تعاملوں کی مانند بہت آہستہ آہستہ بروئے کار آتا ہے۔ پس مجمل طور پر اس تعامل کو یوں سمجھو کہ فارمک (Formic) تڑشہ بذات خود تو حقیقی تڑشوں کے اعتداد میں ہے لیکن یہاں اس کا تعامل اساس کے ساتھ نہیں۔

اس تعامل کا متجاوب تعامل جو ایسیٹک (Acetic) تڑشہ اور ایٹھائل الکوحل (Ethyl alcohol) کے مابین سرزد ہوتا ہے، حسب ذیل ہے:-



اس تعامل سے ایتھائیل ایسیٹیٹ (Ethyl acetate) بنتا ہے۔

اس تعامل کے دوران میں جب کوئی محلول موجود نہیں ہوتا اور ابتدائی اشیاء کی مُعادِل مقادیر عَرف ہو کر تعادل کی حالت پیدا ہو جاتی ہے تو اشیائے متعاملہ کی ابتدائی مقداروں کا دو تہائی حصّہ ایتھائیل ایسیٹیٹ (Ethyl acetate) اور پانی میں تبدیل ہو چکا ہوتا ہے اور ایک تہائی حصّہ ایسیٹک (Acetic) ترشہ کی اور الکوحل کی شکل میں رہ گیا ہوتا ہے۔

اگر خالص پانی اور خالص ایتھائیل ایسیٹیٹ (Ethyl acetate) سے ابتداء کی جائے تو اس صورت میں بھی وہی نقطہ تعادل آ جاتا ہے اور کل ابتدائی مواد کا صرف ایک تہائی حصّہ ایسیٹک (Acetic) ترشہ اور ایتھائیل الکوحل (Ethyl alcohol) میں تبدیل ہوتا ہے۔

اس قسم کے تعاملوں سے جو مرکبات حاصل ہوتے ہیں اُن کے نام اس طرح رکھے جاتے ہیں کہ گویا وہ نمک ہیں۔ پھر نام ہی پر بس نہیں بلکہ کبھی کبھی انہیں ایتھری (Etheral) غٹ بھی کہہ دیا جاتا ہے۔ اور یہ محض اس بناء پر کہ ترشہ کی ہائیڈروجن کو کسی اصلیمہ نے ہٹا دیا ہوتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ یہ طریق تسمیہ محض غلط اور بے محل ہے۔ چنانچہ یہ حاصل آئیونائیز (Ionise) نہیں ہوتے اور ان میں شکلوں کی کوئی ایک خاصیت بھی نظر نہیں آتی۔ ان وجوہات کی بناء پر التباس کو دفع کر دینے کے خیال سے ان حاصلوں کے لئے ایسٹرز (Esters) کا خاص نام وضع کر لیا گیا ہے۔

نایمائی تڑشوں کا اور الکولنز (Alcohols) کا تعامل ہمیشہ نہایت بڑی الحدوث رہتا ہے اور کبھی پایہ تکمیل کو نہیں پہنچتا۔ ہاں چیز تعامل میں اگر کوئی ایسی چیز داخل کر دی جائے کہ پانی کو جذب کر کے تعامل کو روک دے تو اس صورت میں البتہ تعامل تیز بھی ہو جاتا ہے اور تکمیل کو بھی پہنچ جاتا ہے۔ مثلاً مرکب سلفیورک (Sulphuric) تڑش سے یا نایدہ کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) سے یہ کام لیا جا سکتا ہے۔

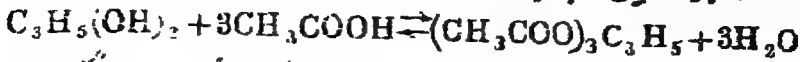
غیر نایمائی تڑشے بھی الکولنز (Alcohols) کے ساتھ تعامل کر کے ایسٹرز (Esters) پیدا کرتے ہیں۔ مثلاً، نائٹریٹ و گلیسرین (Nitroglycerine) بھی ایک ایسٹر (Ester) ہے اور اس لئے اسے گلیسرین ٹرائی نائٹریٹ (Glycerol trinitrate) کہنا چاہئے۔ اس مرکب کی تیاری کو یاد کر لو۔ اس میں پانی کو دفع کرنے کے لئے سلفیورک (Sulphuric) تڑش استعمال کیا جاتا ہے۔

دھماکوڑوں (گن کاٹن Gun cotton) بھی نائٹریٹ (Nitric) تڑش کا ایسٹر (Ester) ہے کیونکہ سیلولوز (Cellulose) بجائے خود ایک پیچیدہ الکول (Alcohol) ہے۔

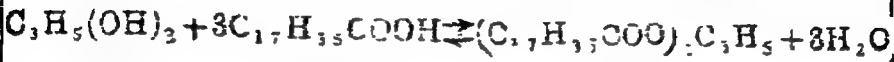
ایتھرائیل ہائیڈروجن سلفیٹ، سلفیورک (Sulphuric) تڑش کا ایسٹر (Ester) ہے۔ اس کی تیاری میں تعامل کو تکمیل تک پہنچانے کے لئے اس طرح کا سلفیورک (Sulphuric) تڑش استعمال کرنا چاہئے کہ اس میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) حل شدہ موجود ہو۔ یہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اس پانی کو جذب کر لیتا ہے جو تعامل کے دوران میں پیدا ہوتا ہے اور خود اس طرح، سلفیورک (Sulphuric) تڑش ہو ہو کر الکول کے ساتھ تعامل کرنے کے لئے تیار ہوتا جاتا ہے۔

الکول (Alcohol) خواہ کوئی سا ہو اور تڑش خواہ نایمائی ہو

یا غیر نامیاتی، مابندہ عامل کی مدد سے ہر حال میں اسی طرح کے تعامل
حادث ہوتے ہیں۔ چنانچہ



گلیسرین ایسٹک تریسٹ گلیسرل ایسٹیت
Glycerin Acetic Glyceryl acetate

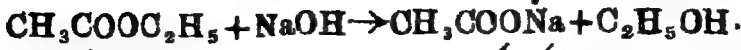


گلیسرین سٹیئرک تریسٹ گلیسرل سٹیئرٹ
Glycerin Stearic Glyceryl stearate

گلیسرل ایسٹیل (Glyceryl) اسد C_2H_5 ، تریسٹک ایسٹیل ہے اور ہائیڈروجن
کے تین جوہروں کی جگہ لیتا ہے۔

اس قسم کے تعامل جن میں کوئی ایسٹر (Ester) مشتمل
ایسٹیل ایسٹیت (Ethyl acetate) بنتا ہے اگر ان میں پانی کی
کافی مقدار ملا دی جائے تو یہ تعامل تقریباً غائب طور پر معکوس ہو جاتے
ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ پانی میں آزاد تریسٹوں کی موجودگی ایسٹر
(Ester) کے ہائیڈرولیسز (Hydrolysis) کو تیز کر دیتی ہے۔ اور
یہ واقعہ ہائیڈروجن آئنوں (Hydrogen ions) کے حاملہ عمل کا نتیجہ
ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایسٹر (Ester) کے ہائیڈرولیسز
(Hydrolysis) کا اسراع تریسٹ کی سالمیت کا تناسب ہونا چاہیے۔
لیکن یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ تریسٹ اس عمل کو تیز تو کر دیتا
ہے لیکن تعامل کی اُس حالت سے آگے نہیں بڑھا سکتا جس
حالت میں تعامل کو اثر کار اُس صورت میں بھی پہنچ جانا چاہیے
جب کہ محض ایسٹر (Ester) اور پانی کی یہی مقداریں موجود ہوں۔
جب کہ ایسٹر (Ester) کو کوئی طاقتور اساس مثلاً سوڈیم
ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا محلول ملا کر جوش دیا جائے
ہے تو ایسٹر (Ester) کے تریسٹ کا نمک پیدا ہوتا ہے اور الکوحل

(Alcohol) بن جاتا ہے مثلاً :-



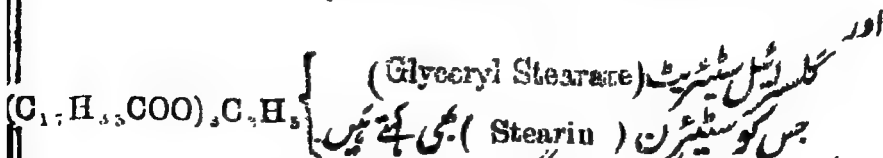
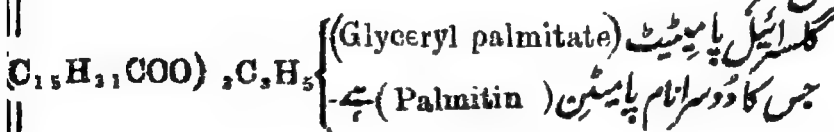
جن ایسٹرز (Esters) کی ترکیب زیادہ پیچیدہ ہے اُن کے ٹریشوں سے جو سوڈیئم (Sodium) کے نمک اس طرح پیدا ہوتے ہیں وہ صابن کے نام سے مشہور ہیں۔ اور اسی بنا پر کیمیاء کی زبان میں اس نوعیت کے ہر تعامل کو ہم تصبیین کہتے ہیں۔ اس تعامل کی رفتار اساسوں کی عاملیت کی تخمین کا ذریعہ قرار دی جاسکتی ہے۔

چربیاں

اور

حیوانی اور نباتی تیل

چربیاں جو حیوانی ریشوں میں پائی جاتی ہیں اور تیل و نباتاتی بیجوں کو دبا کر حاصل کئے جاتے ہیں سب کے سب حقیقت میں بیشتر ایسٹرز (Esters) ہی پر مشتمل ہوتے ہیں۔ چنانچہ :-
گائے کی چربی تقریباً تین چوتھائی مندرجہ ذیل دو چیزوں پر مشتمل ہے :-



اور ایک چوتھائی اس میں گلسیریل اولیٹ (Glyceryl Oleate)

ہے جو اولیئین (Olein) کے نام سے بھی مشہور ہے۔
(Glyceryl Oleate) سٹور کی چربی میں گلسرٹیل اولیئٹ کا تناسب بہت زیادہ (۶۰ فی صدی) ہے اور اس لئے یہ چربی نرم بھی زیادہ ہوتی ہے۔

مکھن بھی ان ہی ایسٹرز (Esters) پر مشتمل ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ اس میں کچھ پانی اور کچھ گلسرٹیل بوٹریٹ (Glyceryl butyrate) $(C_3H_7COO)_3C_3H_5$ بھی ہوتا ہے۔ گلسرٹیل بوٹریٹ کا دوسرا نام بوٹیرن (Butyrin) ہے۔

زیتون کے تیل میں گلسرٹیل اولیئٹ (Glyceryl Oleate) بہت زیادہ (۵۰ فی صدی) ہے۔ بنولوں کے تیل کی ترکیب بھی اسی کی مماثل ہے۔ اس لئے استعمال میں وہ ردغن زیتون کا بدل ہے اور کھانے پکانے میں مکھن کی بجائے کام آتا ہے۔

ان تمام چربیوں اور تیلوں میں خاص خاص تناسب آزاد نامیاتی مشتروں کے بھی موجود ہوتے ہیں (دیکھو آگے چل کر)۔ اس مقام پر یہ بات بخوبی ملحوظ رہنی چاہئے کہ ان تیلوں کے تصور کا معدنی تیلوں کے تصور سے التباس نہ ہو جائے۔ معدنی تیل ایسٹرز (Esters) نہیں ہیں بلکہ محض ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) کے آمیزے ہیں جن کو رواج عام کی سہولت پسندی نے اسماء تیلوں میں شامل کر لیا ہے۔

طبعی خواص :-

یہ سب کے سب تیل پانی میں مائل پذیر ہیں۔ اور ان میں جو ثقیل تر ہیں وہ ٹھنڈے الکوہل (Alcohol) میں بھی حل نہیں ہوتے۔ ہاں ایٹھر (Ether) میں بنزین (Benzene) میں کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbondisulphide) میں اور کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (Carbontetra chloride) میں البتہ آسانی سے حل ہو جاتے ہیں۔

یہی وجہ ہے کہ بنزین (Benzene) ریشمی اور اونی کپڑوں کے خشک تصفیہ میں استعمال کی جاتی ہے اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) اور کاربن ٹیٹرا کلورائیڈ (Carbon tetrachloride) سے بنائی تیلوں کی تیجیج میں کام لیا جاتا ہے۔

جزیوں اور تیلوں کے کیمیائی خواص :-

تمام جزیوں اور تیلوں کا یہ حال ہے کہ جب انہیں پانی ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو یہ مادے تحلیل ہو جاتے ہیں۔ اور اگر بند برتن میں پانی ملا کر ۱۰۰° تک گرم کر دئے جائیں تو جلد تر تحلیل ہوتے ہیں۔ اس تحلیل کی اعلیت یہی ہے کہ ایسٹر (Ester) کو ہائیڈرولیز (Hydrolysis) لاحق ہوتا ہے اور ایسٹرز (Esters) کے ضمن میں جو مسادات ہم نے درج کی ہیں وہ معکوس ہو جاتی ہیں۔ مثلاً گلسرینیل سٹیئرٹ (Glycerol Stearate) یعنی سٹیئرین (Stearin) کا حال اس تحلیل کے اعتبار سے حسب ذیل ہے :-



سٹیئرین
Stearin

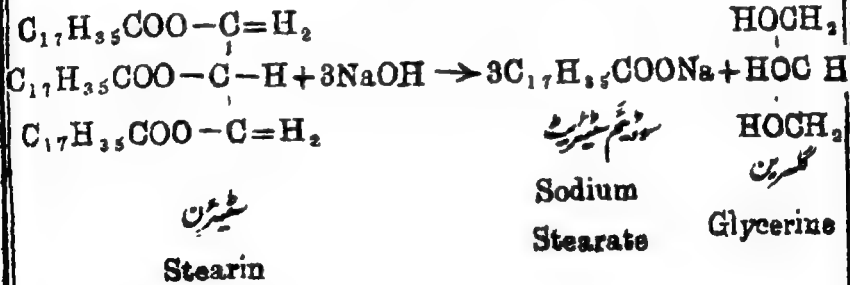
گلسرین
Glycerine

سٹیئرک
Stearic

پھر جب آمیزہ ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو ترشہ چونکہ پانی میں مائل پذیر ہوتا ہے اس لئے وہ ٹھوس ٹھکیر بن جاتا ہے اور گلسرین (Glycerine) پانی میں حل شدہ رہ جاتی ہے۔ جب گائے کی چربی کا سا کوئی آمیزہ اس طرح پانی ملا کر گرم کیا جاتا ہے تو پالمیٹک (Palmitic) سٹیئرک (Stearic) اور اولیک (Oleic) ترشوں کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے۔ اولیک (Oleic) ترشہ (مائع) پور کر اس آمیزہ سے جدا کر لیا جاتا ہے اور مابقا 'ہیرافن'

(Paraffin) میں ملا کر موم بتیوں کی صنعت میں استعمال کیا جاتا ہے۔
 گلسیرن (Glycerine) بہ عمل کشید پانی سے پاک کر لی جاتی ہے
 اور پھر وہ دوائے استعمال ہوتی ہے اور نائٹرو گلسیرن (Nitroglycerine)
 یعنی گلسیرائل نائٹریٹ (Glyceryl nitrate) کی صنعت میں
 بہ کثرت کام آتی ہے۔

جب چربی سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium hydroxide)
 کے گرم محلول میں ملائی جاتی ہے تو شیرہ سی بن جاتی ہے جس میں
 چربی تیلے تیلے سے قطروں کی شکل میں باج کے اندر بکھری ہوئی ہوتی
 ہے۔ یہ واقعہ سطحی تناؤ کا نتیجہ ہے۔ پھر جب اس شیرہ کو جوش دیا جاتا
 ہے تو چربی آہستہ آہستہ گلسیرن میں اور سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium
 Palmitate) سوڈیم سٹیئرٹ (Sodium Stearate) اور سوڈیم
 اولیٹ (Sodium Oleate) میں تحلیل ہوتی جاتی ہے۔ تغیر کا خاکہ
 بعینہ اُس خاکہ کا مثال ہے جو سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium
 hydroxide) اور ایٹھائل آئیسیٹ (Ethyl acetate) کے
 تعامل کے متعلق درج کیا گیا ہے۔ یعنی



جب اس محلول میں معمولی نمک ملایا جاتا ہے تو مذکورہ بالا تیلوں
 ترشوں کے سوڈیم (Sodium) نمکوں کے فترات باہم وابستہ ہو کر
 یک جا ہو جاتے ہیں اور نمک مذکور کے محلول کی سطح پر تیرنے

لگتے ہیں۔ پھر جب یہ تیرتا ہوا طبقہ ٹھنڈا ہوتا ہے تو ٹھوس ہو جاتا ہے۔ یہی چیز صابن ہے۔

گلسیرین (Glycerine) معمولی نمک کے محلول میں حل شدہ رہ جاتی ہے اور اس محلول سے بطریق کشید حاصل ہو سکتی ہے۔

سودیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کی بجائے اگر پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) اس تعامل میں استعمال کیا جائے تو اس صورت میں نرم صابن بنتا ہے جو پوٹاشیم (Potassium) کے نمکوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

صاف کرنے کے لئے صابن پانی میں دوبارہ حل کئے جاتے ہیں اور پھر نمک ملا کر جدا کر لئے جاتے ہیں۔ اس طرح کوٹ پانی میں رہ جاتے ہیں اور صابن صاف ہو جاتے ہیں۔ صابن میں رنگ اور عطریات بھی اکثر ملا لئے جاتے ہیں۔

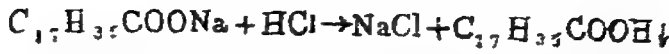
ایک قسم کا صابن وہ بھی ہے جس کی چکنتی پانی میں تیرتی رہتی ہے۔ اس قسم کا صابن بنانے کے لئے صابن کو ٹھوس ہو جانے سے پہلے خوب پھینٹا جاتا ہے۔ پھینٹنے سے صابن میں ہوا کے بلبلے داخل ہو جاتے ہیں اور وہ صابن کو مقابلہ ہلکا کر دیتے ہیں۔ وہ صابن جو مانجھنے کے کاموں میں استعمال کیا جاتا ہے اس میں تیاری کے وقت ریت یا جمائوئیں پتھر کا باریک سفوف ملا دیا جاتا ہے۔

صابن میں اگر گلسیرین (Glycerine) یا شکر ملا دی جائے تو اس سے شفاف صابن حاصل ہوتا ہے۔

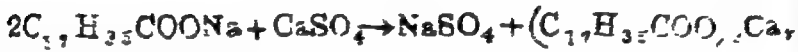
صابنوں کے کیمیائی خواص :-

صابن سودیم (Sodium) کے حل پذیر نمک ہیں اور حل میں جا کر بہت آئیونائیز (Ionise) ہوئے ہیں۔ اس لئے ٹرشنوں کے

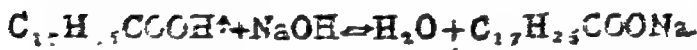
ساتھ دوئیلی تحلیل کے انداز سے تعامل کرتے ہیں :-



اور اس طرح صابن کے ترشوں کی ترسیب ہو جاتی ہے۔
صابن دیگر نغموں کے ساتھ بھی دوئیلی تحلیل میں داخل
ہوتے ہیں۔ مثلاً بھاری پانی جن میں کیلشیم (Calcium) اور
میگنیشیم (Magnesium) کے نمک گھلے ہوئے ہوتے ہیں صابن
کے ساتھ تعامل کرتے ہیں اور صابونی ترشے ان دھاتوں کے ساتھ
ترکیب کھا کر رسوب بن جاتے ہیں۔ مثلاً :-



اس لئے بھاری پانی میں بہت سا صابن "بھاری پن" کی ترسیب
کرنے میں ضائع ہو جاتا ہے۔
یہ ترشے پانی میں ناطل پذیر ہیں۔ اس لئے وہ لبتس پر
کوئی اثر نہیں کرتے۔ لیکن ان کی ترشگی اس واقعہ سے بخوبی معلوم
ہو سکتی ہے کہ وہ حل پذیر اساسوں کے ساتھ تعامل کر کے حل پذیر
نغموں میں تبدیل ہو جاتے ہیں :-



خشکنہ تیل

وہ تیل جو روغن (Varnish) وغیرہ میں خشکندوں کی
خسیت سے طائے جاتے ہیں اور لینوئیم (Lincium) کی صنعت میں

لے لاطینی الفاؤ لینوم (Linum) بمعنی السی اور اولیئم (Oleum) بمعنی تیل سے
مشتق اور مرکب ہے۔ یہ کریم کا پڑا ہے جس پر آگسٹائیز (Oxidise) شدہ السی کے تیل
کی وسیع پیمائش عادی ہوتی ہے۔ یہ کچڑا فرش کے کام آتا ہے۔

بھی استعمال کئے جاتے ہیں، مثلاً اسی کا تیل، پٹن کا تیل، خشخاش کا تیل، سپاری کا تیل، ان کی ترکیب میں ایسے ترشوں کے ایسٹرز (Esters) شامل ہیں جو ناسیر شدہ اعلیٰیوں پر مشتمل ہیں۔ چنانچہ ان کا ایک جوہر، لینوئیک (Linoleic) ترشہ کا گلیسرل (Glycerol) ایسٹر (Ester) ہے۔ اور اس ترشہ کا ضابطہ $C_{17}H_{33}COOH$ ہے۔ یعنی اس کے سالمہ میں اپنے متجاوب سیر شدہ مرکب، یعنی سٹیئرک (Stearic) ترشہ کے مقابلہ میں ہائیڈروجن کے چار جوہر کمتر ہیں۔ یہ تیل ہوا سے آکسیجن جذب کر لیتے ہیں اور ٹھوس ہو جاتے ہیں۔ اگر تازہ تازہ گرم کئے گئے ہوں تو اس صورت میں آکسیجن کو بالخصوص جلد جلد جذب کرتے ہیں اور حوالہ، مثلاً لیڈ آکسائیڈ (Lead oxide) اور مینگنائز ڈائ آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی موجودگی اس تعامل کے لئے اور بھی مفید ہے۔ اس واقعہ سے تم سمجھ سکتے ہو کہ ان تیلوں کے خشک ہو جانے کی اصلیت کیا ہے۔ اشیاء کے خشک ہونے کا معمول تصور جو ہمارے ذہن میں ہے وہ بغیر سے وابستہ ہے۔ اور یہاں تغیر کو کوئی دخل نہیں۔ ان تیلوں کا خشک ہو جانا آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر ٹھوس ہو جانے کا نتیجہ ہے۔

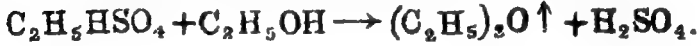
ایٹھر

ETHER

جب کسی الکوحل (Alcohol) کے دو سالمے، پانی کا ایک سالمہ کھو دیتے ہیں تو ایٹھر (Ether) بنتا ہے :-



چنانچہ میتھائیل الکوحل (Methyl alcohol) سے میتھائیل ایٹھر (Methyl Ether) پیدا ہوتا ہے اور میتھائیل الکوحل (Ethyl Alcohol) میتھائیل ایٹھر (Ethyl Ether) پیدا کرتا ہے۔
 میتھائیل ایٹھر وہی چیز ہے جو معمولاً محض ایٹھر کے نام سے مشہور ہے۔
 الکوحل کی نابیدگی کا عمل نہایت آسانی کے ساتھ دو درجنوں میں مکمل ہو جاتا ہے۔ چنانچہ معمولی ایٹھر (Ether) کی تیاری میں میتھائیل الکوحل (Ethyl alcohol) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور میتھائیل ہائیڈروجن سلفیٹ (Ethyl hydrogen sulphate) بنا دیتا ہے۔ پھر یہ مرکب زائد الکوحل کی موجودگی میں نرم نرم آنچ دینے سے ایٹھر (Ether) میں تبدیل ہو جاتا ہے:-



ایٹھر بخار کی شکل میں کشید ہو جاتا ہے اور پھر ٹھنڈا ہو کر مائع کی شکل میں آ جاتا ہے۔

میتھائیل ایٹھر (Ethyl ether) طیران پذیر مائع ہے جو ۳۵.۶° پر جوش کھاتا ہے۔ آیوڈین (Iodine) چربیوں اور دیگر اشیاء جو پانی میں مرغبت حل پذیر نہیں اُن کے حل کرنے کے لئے میتھائیل ایٹھر (Ethyl ether) بہ کثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ یہ مرکب بے بوٹی اور بھی ہے اور اس مطلب کے لئے دوائے کام آتا ہے۔

لسوتی تلیق
 صابن کی مفتیلا نہ طاقت

سونتی تعلیق :-

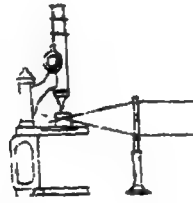
صابن کی مقبلاً طاقت کی توضیح کرنے کے لئے ضروری ہے کہ پہلے سونتوں کے متعلق معلومات ہم پہنچ جائیں کیونکہ صابن جب حل میں ہوتا ہے تو وہ اصلاً سونتی حالت ہی میں ہوتا ہے۔

سادہ ترین سونتی تعلقیں وہ ہیں جو وصاتوں مثلاً سونے اور پلاٹینم (Platinum) سے پیدا ہوتی ہیں۔ یہ تعلقیں دو تاروں کے درمیان برقی قوس بنا کر پیدا کی جاسکتی ہیں بجائیکہ تاروں کے وہ سرے جو برقی قوس سے متعلق ہیں پانی میں ڈوبے ہوئے ہوں۔ چنانچہ اس طرح مختلف رنگوں کے مائع تیار ہو جاتے ہیں جن کے رنگ دھاتی ذرات کی باریکی کے درجہ پر موقوف ہوتے ہیں۔ اس قسم کی مائع چیز کے خصوصیات حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ تقطیری کاغذ پر کوئی نقل نہیں چھوڑتا۔
- ۲۔ محلول کے نقطہ جوش میں کوئی ترقی پیدا نہیں کرتا۔
- ۳۔ محلول کے نقطہ انجماد کو پست نہیں کرتا۔
- ۴۔ معلق چیز خالص محلول کے طبقہ میں نفوذ کرنے کا کوئی رجحان نہیں رکھتی۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اگر سونتی محلول پانی میں رکھے ہوئے نفوذی جوفہ میں ڈال دیا جائے تو اس جوفہ کے مساموں میں سے سونت کا کوئی شائبہ گزرنے نہیں پاتا۔ اور معمولی منحلات کا یہ حال ہے کہ وہ اپنے وزن سالمہ کے اعتبار سے کم و بیش سرعت کے ساتھ اس قسم کے جوفوں کی دیواروں میں سے گزر جاتے ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ نفوذی جوفہ سونتی اور غیر سونتی مادوں کو ایک دوسرے سے جدا کرنے کے لئے کس خوبی سے استعمال کیا جاسکتا ہے۔ مثلاً اگر سونتی نشاستہ کے ساتھ نمک موجود ہو یا سونتی سونے کے ساتھ شکر ملی ہوئی ہو، تو یہ چیزیں اس

قاعہ زرہ سے بخوبی جدا کی جا سکتی ہیں۔ ہاں یہ البتہ ضروری ہے کہ جوفہ کے ارد گرد کا پانی بدلتا رہے۔ یہاں تک کہ آخر کار اس پانی میں نمک یا شکر کا کوئی شائبہ محسوس نہ ہو۔ اس عمل کو انگریزی میں ڈائالائسز (Dialysis) کہتے ہیں۔ اور یہ عمل گریہم کا اختراع ہے۔

۵۔ لسوتوں کی سب سے زیادہ دل چسپ خاصیت وہ ہے جو نہایت دقیق خوردبین سے ظاہر ہوتی ہے۔ اس مطلب کے لئے لسوتی محلول کو کامل تاریک کمرے میں رکھ کر اُس میں سے تیز ضیاء کی مستحق شعل انتقال کرانا چاہئے۔ اور وہ مقام جہاں ضیاء ماسک پر آتی ہے اُوپر کی طرف سے خوردبین



شکل ۵

(شکل ۵) میں سے دیکھنا چاہئے۔ محلول اگر حقیقی محلول ہو تو وہ اس صورت میں بہ تمام و کمال تاریک رہتا ہے۔ اور اگر محلول لسوتی ہو تو اُس میں باریک باریک نقاط ضیاء دکھائی دیتے ہیں۔ اس بحث کے سلسلہ میں یہ تاریخی واقعہ بھی بیان ہونا چاہئے کہ پہلے پہل اس نکتہ کا سٹنڈل نے مطالعہ کیا ہے۔

Graham

Tyndall

۱۴

۱۵

لسونی سونا، صابن کے محلول، نشاستہ کے محلول، جلیٹین (Gelatine) کے محلول، رنگوں کے محلول، اور بہت سے دیگر ایسات، ضیاء کے ساتھ اسی طرح کا سلوک کرتے ہیں۔ نقاطِ ضیاء جن ذرات کی وجہ سے پیدا ہوتے ہیں وہ اگرچہ بذاتِ خود نہایت دقیق ذرات ہیں لیکن اس وقت پر بھی وہ بہت بہت سے سالمات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ ان نقاطِ ضیاء کی ایک نہایت دل چسپ خصوصیت یہ ہے کہ ان میں ارتعاشی حرکت محسوس ہوتی ہے۔ یہ حرکت سب سے پہلے براؤن نامی ایک عالم نباتات نے ۱۸۲۷ء میں معلوم کی تھی۔ اس لئے یہ حرکت اُسی کے نام کی مناسبت سے براؤنی حرکت مشہور ہو گئی ہے۔

یہ حرکت لسونت کے معلق ذرات کے ساتھ سالمات محلول کے تصادم کا نتیجہ ہے۔ اگر لسونی تعلیق نہایت باریک ہو تو لسونت کے ذرات بہت تیزی کے ساتھ ادھر ادھر دوڑتے ہوئے نظر آتے ہیں۔

لسونی تعلیقوں کے دیگر خواص سے ذیل میں بحث کی گئی ہے۔

لسونی تعلیق کا نظریہ

جب لسونی محلول میں برقی مورچہ کے تار ڈبو دئے جاتے ہیں تو لسونت کے ذرات مثبت رو کے ساتھ ساتھ یا اُس کے برخلاف، آہستہ آہستہ حرکت کرتے ہوئے پائے جاتے ہیں۔ اس واقعہ کو کیسا کی زبان میں برقی برداری کہتے ہیں۔

بظاہر یوں معلوم ہوتا ہے کہ لسونتی ذرات، ناعمل پذیر مادہ کے سالمات کے اجتماعات ہیں جو ایک یا ایک سے زیادہ آئیونز (Ions) کے گرد جمع ہو گئے ہیں۔ یہ ذرات اگرچہ مقابلہ بڑے بڑے ہوتے ہیں لیکن نقل و حرکت وہ تقریباً اسی سرعت کے ساتھ کرتے ہیں جو آئیونز (Ions) کو میسر ہے (دیکھو آئیونائزیشن (Ionisation) - یہ واقعہ اس امر کی بھی توجیہ پیدا کر دیتا ہے کہ لسونتی ذرات، متعلق کیوں رہتے ہیں اور یہ نشین کیوں نہیں ہوتے۔ چنانچہ یہ ذرات فرداً فرداً ایسے خفیف المقدار ہیں کہ محلول کے سالمات کا تصادم انہیں حرکت میں رکھتا ہے۔ پھر دوسری بات یہ ہے کہ ان ذرات کے لئے اگر رسوبوں کے ذرات کی طرح باہم مل کر بڑے بڑے اجتماعات پیدا کر دینا ممکن ہوتا تو وہ یقیناً معمولی ناعمل پذیر اشیاء کی طرح مائع سے جدا ہو جاتے۔ لیکن لسونتی ذرات کا یہ حال ہے کہ ان کے ساتھ مماثل برقی بھرن وابستہ ہوتے ہیں۔ اس لئے ان ذرات کو ایک دوسرے سے تدافع ہوتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ لسونتی ذرات ایک دوسرے سے جدا رہتے ہیں اور اس لئے تعلیق سے ان کو نجات نہیں ملتی۔

اب اگر یہ توجیہ امر واقعہ کا اظہار ہے تو پھر ظاہر ہے کہ برقی تعدیل کر دینے کے بعد لسونتی ذرات کا اجتماع ہو جانا چاہئے۔ اور سچ یہ ہے کہ یہ نتیجہ عین حسبِ مراد ہے۔ چنانچہ لسونتی محلول میں جب کوئی آئیونائز (Ionise) شدہ چیز ملا دی جاتی ہے تو لسونتی کی تریب ہو جاتی ہے۔ تفصیل اس اجمال کی حسبِ ذیل ہے:- مثال کے طور پر دھاتی لسونتوں کو لے لو۔ لسونتی سونے کا اور دیگر لسونتی دھاتوں کا یہ حال ہے کہ ان کے لسونتی ذرات سے منفی بھرن وابستہ ہوتا ہے۔ اور محلول میں ان کی معاملہ مقدارِ مثبت آئیونز (Ions) کی بن جاتی ہے جو عموماً H^+ بد

مشتمل ہوتی ہے۔ پھر جب اس میں کوئی نمک ملا دیا جاتا ہے تو نمک کا مثبت آئیون (lon) منفی لسوتی دھاتی ذرات سے ملتا ہے اور اس طرح دونوں کی تبدیل ہو کر تعدیلی اجسام بن جاتے ہیں۔ پھر اس کے بعد ظاہر ہے کہ کوئی اصل ذرات کے اجتماع کا مانع نہیں۔ اس لئے لسوتی مادے کی ترسیب شروع ہو جاتی ہے۔ اس مطلب کے لئے ایک گرفتہ آئیونیز (Ions) کے مقابلہ میں دو گرفتہ آئیونیز (Ions) زیادہ موثر ہیں۔ (دیکھو آرسینک ٹرائی سلفائیڈ Arsenic trisulphide)۔

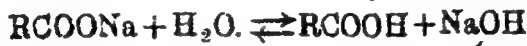
حال تو منفی لسوتیوں کا ہے۔ مثبت لسوتیوں کے ذرات کا اجتماع نمک کے منفی آئیون (Ion) سے ہوتا ہے۔ اور نمک کے منفی آئیون (Ion) کی گرفت جتنی زیادہ ہو اُسی قدر زیادہ آسانی کے ساتھ یہ اجتماع بروئے کار آتا ہے۔

علاوہ بریں لسوت بھی ایک دوسرے کو مجتمع کر دیتے ہیں بشرطیکہ ایک لسوت کا بھرن دوسرے لسوت کے بھرن کا متضاد ہو۔ مثلاً میٹافاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ حل میں ہو تو وہ منفی لسوت ہوتا ہے اور آرٹھو فاسفورک (Orthophosphoric) ترشہ کا اور پائیر فاسفورک (Pyrophosphoric) ترشہ کا یہ حال ہے کہ وہ دونوں لسوتی نہیں ہیں۔ ایلبومین (Albumin) عموماً مثبت لسوت ہے۔ اس لئے میٹافاسفورک (Metaphosphoric) ترشہ اور ایلبومین (Albumin) ایک دوسرے کے اثر سے مجتمع ہو کر سیوب بن جاتے ہیں۔ اور دوسرے دونوں ترشے ایلبومین (Albumin) پر کوئی اثر نہیں کرتے (دیکھو فاسفورک Phosphoric ترشوں کا مابہ الامتیاز)۔

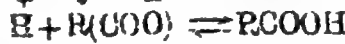
نشاستہ اور جلیٹین (Gelatine) تعدیلی لسوت ہیں۔ اس لئے وہ آسانی سے مجتمع نہیں ہوتے۔

صابن کا محلول لسوتی

صابن کا محلول نہایت دقیق خرہ بن میں سے دیکھا جائے تو اس میں معلق ذرات نظر آتے ہیں۔ اگر لہتس سے امتحان کیا جائے تو اس سے بھی بخوبی معلوم ہوتا ہے کہ صابن تجزؤ ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) ہو گیا ہے:-



صابن چونکہ بہت کم آئیونائیز (Ionise) ہونے والے خرہ کا نمک ہے اس لئے صابن کا منفی آئیون (Ion) اپانی کے H آئیون کے ساتھ ترکیب کھا جانے کا تقاضا کرتا ہے:-



اور سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے آئیونیز (Ions) باقی رہ جاتے ہیں۔

اب ترشہ جو اس طرح آزاد ہوتا ہے نمک کے ان سالمات کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے جن کو ابھی بجوگ نہیں ہوا ہوتا اور ترشہ نمک $(\text{RCOO})_2\text{HNa}$ بنا دیتا ہے۔ یہ نمک ناقص پذیر ہے لیکن اس کو لسوتی تعلیق ہوتی ہے اور وہ منفی لسونت کی حیثیت سے معلق ہو جاتا ہے۔ پھر جب معمولی نمک کا طاقتور محلول (یا سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ Sodium hydroxide ہی باغراط) ملا یا جاتا ہے تو مثبت آئیون Na^+ (Ion) کو منفی لسونت (ترشہ نمک مذکور) جذب کرتا ہے اور اس طرح یہ لسونت مجتمع ہو کر رسوب بن جاتا ہے:-

ترسیب کے دوران میں یہ ترشہ نمک سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا بھی اکثر حصہ جذب کر لیتا ہے اور

اس لئے رسوب کی ترکیب وہی ہو جاتی ہے جو صابن کی ہونا چاہئے۔
 اس مقام پر یہ بات نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے کہ
 نمک کا محلول (اور سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ Sodium hydroxide) کا محلول بھی صابن کے ۵۰ فی صدی محلول میں بھی اور
 ۲۰ فی صدی بلکہ اس سے زیادہ طاقتور محلول میں بھی صابن کو
 مجتمع کر دیتا ہے۔ اس لئے اس واقعہ کو ترسیب کے اس انداز پر
 محمول نہ کرنا چاہئے جو کوئی ایک آئیون (Ion) بافراط ملا دینے سے
 حادث ہوتا ہے۔ کیونکہ وہ انداز اس وقت بروئے کار آتا ہے جب کہ محلول مٹرکز
 ہوں (دیکھو سوڈیم Sodium) اور یہاں محلولوں کا مٹرکز ہونا کچھ ضروری نہیں۔

صابن کی مغسلانہ طاقت

مغسل کی حیثیت سے صابن کے محلول کی دو خاصیتیں ہیں:-
 (ا) چربی اور تیل (ناحل پذیر مایعات) کے ساتھ مل کر
 شیرہ سا بنا دیتا ہے اور اس طرح چربی اور تیل کا دفعہ کر دیتا ہے۔
 (ب) دقیق ٹھوس ذرات کو تعلیق میں لے لیتا ہے
 (دیکھو دفعہ آئندہ) اور اس طرح ان ذرات کو دور کر دیتا ہے۔
 جب کوئی تیل مثلاً معدنی تیل (کیروسین Kerosene)
 پانی میں ملا کر خوب تندہی کے ساتھ ہلایا جاتا ہے تو پانی اور تیل
 دونوں مایع پھٹ کر ننھے ننھے سے قطروں میں بٹ جاتے ہیں
 اور بالجمہ غیر شفاف مایع حاصل ہوتا ہے۔ لیکن یہ صورت دیر
 تک قائم نہیں رہتی۔ چنانچہ ہر مایع کے قطرے بہت جلد آپس
 میں مل جاتے ہیں اور دونوں مایع الگ الگ طبقوں میں
 آجاتے ہیں۔
 اگر خالص پانی کی بجائے کوئی لسنبتی محلول استعمال

کیا جائے تو اس صورت میں مایعات کے قطرے یا تو باہم ملتے ہی نہیں اور یا اگر ملتے بھی ہیں تو بہت آہستہ آہستہ ملتے ہیں۔ اور اس طرح کم و بیش مستقل غیر شفاف مادہ بن جاتا ہے جو کسی قدر لزوج بھی ہوتا ہے۔ دو مائع چیزیں ایک دوسری میں ناعمل پذیر ہوں تو ان سے جو اس قسم کا آمیزہ بنتا ہے اس کو شیرہ کہتے ہیں۔ پانی اور معدنی تیل کے آمیزہ میں صابن کا محلول چند قطرے ملا دیا جائے تو وہ اس آمیزہ کو بہت زیادہ دیر تک شیرہ کی حالت میں رکھتا ہے۔ اسی طرح زیتون کے تیل کا اور سرکہ کا آمیزہ خوب ہلا دینے کے بعد بہت جلد دو طبقوں میں بٹ جاتا ہے۔ لیکن اگر انڈے کی زردی (لسوت) سرکہ میں ملا دیں تو تقریباً ٹھوس سا مادہ بن جاتا ہے جو مستقل طور پر شیرہ کی شکل میں رہتا ہے۔

ان واقعات سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ صابن کس طرح دھنی مادوں کو کپڑوں وغیرہ سے دور کر دیتا ہے۔ صابن کا محلول ہلا کر ملنے سے دھنی مادہ معلق قطروں کی شکل میں آ جاتا ہے۔ اور اس طرح وہ دھو کر دور کیا جاسکتا ہے۔

لسونتوں کے اس سلوک کی توجیہ بھی ہو سکتی ہے۔ جب ارضی تیل اور پانی قطروں میں تقسیم ہو جاتے ہیں تو ان دونوں چیزوں کی مجموعی سطح اور سطحی توانائی بڑھ جاتی ہے۔ لیکن پانی کا سطحی تناؤ بہت زیادہ ہے۔ اس لئے پانی کے قطروں میں باہم مل جانے کا رجحان بھی زیادہ ہوتا ہے۔ جب یہ قطرے باہم مل جاتے ہیں تو ظاہر ہے کہ سطح پہلے سے گھٹ جاتی ہے۔ اور نتیجتاً سطحی توانائی کا وہ حصہ جو سطح کی زیادتی سے متعلق تھا اب وہ منتشر ہو جاتا ہے۔ اب معمولی ہلکائے محلولوں کا تو یہ حال ہے کہ ان کا سطحی تناؤ پانی کے سطحی تناؤ کے قریب قریب ہے۔ لیکن لسوتی محلولوں (مثلاً صابن کے ۵-۱۰ فی صدی محلول) کا بھی تناؤ

بہت کم ہوتا ہے۔ اس لئے صابونی محلول کے قطروں میں اس بات کا گرجان بھی بہت کم اور غیر موثر ہے کہ وہ ایک دوسرے کے ساتھ مل جائیں اور نتیجتاً سطح کو کم کر دیں۔

ملاوہ بریں جیسا کہ جامعہ نیل کے ولینڈ گبز نے پیشینگوئی کی ہے اور پھر بعد میں تجربوں نے ثابت کر دیا ہے، لہذا اس کی ایک خاص خصوصیت یہ ہے کہ ان میں مایع کے دیگر مقامات کی بہ نسبت سطحی طبقہ میں مرکز ہونے کا گرجان زیادہ پایا جاتا ہے۔ اور اس اعتبار سے جب لہنت تعادل کی حالت بپا کر لیتا ہے تو پھر وہ سطح میں کمی نہیں ہونے دیتا ہے اور سطح کے اضافہ کی بھی مزاحمت کرتا ہے۔ سطح کی کمی لہنت کے ارتکاز کو حد تعادل سے بڑھا دیتی ہے اور سطح کے اضافہ سے لہنت کا ارتکاز گھٹ جانا چاہیے۔ اس لئے تعادل بپا ہو جانے کے بعد ان دونوں باتوں کا موقع نہیں رہتا۔ پھر نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ جب کسی ناخلف پذیر مایع کے ساتھ مل کر لہنتی تعلیق شیرہ پیدا کر دیتی ہے تو یہ شیرہ ایک قیام پذیر چیز بن جاتا ہے۔

اس واسطے کہ اس بات کے لئے تجربے آسانی ترتیب دیئے جا سکتے ہیں۔ چنانچہ کسی رنگ مثلاً میتھائل (Methyl) بنفشہ (لہنت) کا محلول گندے کے ساتھ ہلایا جائے اور اس پر جو جھاگ (مقدار مایع کے متناسب کے اعتبار سے وسیع سطح) پیدا ہو وہ بپا کر لیا جائے تو جھاگ کے مر جانے (کیونکہ ہوا اور لہنت کا شیرہ مستقل نہیں) کے بعد جو مایع حاصل ہوتا ہے اس کے رنگ میں تاریکی زیادہ ہوتی ہے اور اگر ابتدائی محلول کی اتنی ہی مقدار سے مقابلہ کر کے دیکھا جائے تو اس میں میتھائل (Methyl)

نفثی کی زیادہ مقدار پائی جاتی ہے۔
 یہی تجربہ اگر صابن کے محلول پر کیا جائے تو اس سے بھی
 یہی نتیجہ مترتب ہوتا ہے۔ یعنی مایع کی بہ نسبت جھاگ میں صابن کا
 ارتکاز بڑھ جاتا ہے۔

لسونتی مادہ کا جذب ہو جانا

کوئلے کے ضمن میں تم دیکھ چکے ہو کہ جب اس قسم کے مایات جن میں لسونتی مادے (مثلاً نباتی تالیفنی رنگ یا قدرتی نباتی رنگ اور مادے) موجود ہوتے ہیں پسا ہوا کوئلہ ملا کر ہلائے جاتے ہیں تو لسونتی مادے کوئلے کے ذرات کی سطح سے چمٹ کر رہ جاتے ہیں اور مایات صاف ہو کر آگے گزر جاتے ہیں۔ چنانچہ اس اصول سے شکر کے بے رنگ کرنے میں (دیکھو شکر کا قندیشہ) اور تیلوں کے رنگ کاٹنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔ صابن کے متعلق بھی یہ اصول بخوبی کام دیتا ہے۔ چنانچہ صابن لسونتی تعلیق میں ہو اور پسا ہوا کوئلہ یا جینیٹی مٹی ملا کر مایع بخوبی ہلایا جائے تو صابن لسونتی تعلیق سے الگ ہو جاتا ہے۔

کوئلے کے پیسنے سے جو سفوف بنتا ہے وہ مقابلہ موٹا موٹا سا رہتا ہے۔ اگر کاجل جو فی الحقیقت نہایت باریک منقسم کاربن ہے (Ether) سے دھو کر وسیت سے پاک کر لیا جائے تو یہ ایسا باریک سفوف بن جاتا ہے جس کے اجزاء باہم وابستہ ہو کر یکجائی بخوس پیدا نہیں کرتے۔ یہ سفوف اگر پانی میں ملا کر ہلایا جائے تو یہ نشین ہو جاتا ہے لیکن اگر خالص پانی کی بجائے صابن کے ہلکے محلول میں ملا کر ہلاؤ تو معلق رہتا ہے اور مایع سیاہی کا سا معلوم ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس سفوف

کے ذرات نہایت باریک ہیں۔ اس لئے وہ کوئلے کی طرح لسوتی صابن کو اپنی لپیٹ میں لے کر تہ نشین ہو جانے کی بجائے خود لسوتی صابن کی لپیٹ میں آ جاتے ہیں اور معلق رہتے ہیں۔ پس یہ واقعہ کوئلے کے معمولی جذب سے بایں اعتبار مختلف ہے کہ وہاں کوئلہ بہ حیثیت جذب لسوت کو اپنے ساتھ لے کر تہ نشین ہوتا ہے اور یہاں لسوت جذب کو اپنی لپیٹ میں لے لیتا ہے۔ ان واقعات کو نگاہ میں رکھ کر اب اس بات پر غور کرو کہ صابن میل کے باریک باریک ٹھوس ذرات کے ساتھ کس طرح سلوک کرتا ہے۔ میل بیشتر دھوئیں پر اور ایسے ہی دیگر اشیاء کے باریک باریک ذرات پر مشتمل ہوتا ہے۔ پس صابن پہلے تو یہ کام کرتا ہے کہ دھنیت کو شیرہ بنا دیتا ہے اور پھر اس دھنیت سے جو میل کے باریک باریک ٹھوس ذرات آزاد ہوتے ہیں ان کو جذب کر لیتا ہے۔

اب سے پہلے اس واقعہ کے متعلق علماء کا کچھ اور خیال تھا۔ وہ یہ سمجھتے تھے کہ صابن جو دھنیت (اور دھوئیں کے ذرات ۹) کو دور کر دیتا ہے تو یہ واقعہ صابن کے قلو یا نہ تعامل کا نتیجہ ہے اور قلو یا نہ تعامل صابن کے ہائیڈرولیسز (Hydrolysis) سے سرزد ہوتا ہے۔ لیکن یہ توجیہ صحیح نہیں۔ چنانچہ :-

(۱) ایسی ہلکانی قلی جیسی کہ آزاد دھنی ٹرشہ کے ساتھ تعادل کی حالت میں موجود ہوتی ہے دھنی مادہ کے ایسٹر (Ester) کی تصبیین پر قادر نہیں ہو سکتی۔

(۲) خالص قلی خواہ اسی انگاز کی ہو اور خواہ اس سے زیادہ طاقتور ہو یہ ہر حال میں امر واقعہ ہے کہ اس میں شیرہ بنا دینے کی قابلیت پانی سے کچھ زیادہ نہیں ہوتی۔ اس میں شک نہیں کہ اس قسم کا قلولی

محلول اگر حیوانی یا نباتی تیل (مثلاً کاڈ کے جگر کے تیل، بنولوں کے تیل، ارٹدی کے تیل میں ملا دیا جائے تو وہ اس تیل کو شیرہ میں تبدیل کر دیتا ہے۔ لیکن یہ واقعہ اس امر کا نتیجہ ہے کہ قلعوی محلول اس آزاد دھنی ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتا ہے جو اس قسم کے تیلوں میں ہمیشہ موجود ہوتا ہے اور اس سے صابن بنا دیتا ہے۔ اگر اس اعتبار سے قلعوی محلول کی کارگزاری کا امتحان کرنا ہو جو یہاں زیر بحث ہے تو معدنی تیل (کیروسین Kerosene) پر کرنا چاہئے یا ان قدرتی تیلوں پر کرنا چاہئے جن سے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا محلول ملا کر، آزاد دھنی ٹرٹھ جدا کر لئے گئے ہوں۔ چنانچہ قلعوی محلول ان اشیاء پر کوئی اثر نہیں کرتا۔ اور صابن کا یہ حال ہے کہ وہ ان چیزوں کو شیرہ بنا دیتا ہے۔

(۳) بہت ہلکا یا قلعوی محلول دھوئیں کے ذرات پر پانی سے کچھ بڑھ کر اثر نہیں کرتا۔ اور صابن غیر مدہن دھوئیں کو فوراً مستقل تعلیق میں لے لیتا ہے۔

(۴) سیپونن (Saponin) $C_{55}H_{95}O_{16}$ جو کئی ایک پودوں سے حاصل ہوتا ہے، اس کا یہ حال ہے کہ اس کا آبی محلول صابن کی طرح، جھاگ بھی پیدا کرتا ہے، شیرہ بھی بناتا ہے اور تیل کو بھی جذب کر لیتا ہے، حالانکہ اس میں کوئی قلعی موجود نہیں۔ یہ واقعہ حقیقت میں اسی بات کا نتیجہ ہے کہ سیپونن (Saponin) بھی سنتی ہے۔

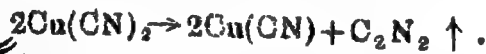
سائیٹانوجن

CYANOGEN

C_2N_2

یہ مرکب حرارت خوار ہے۔ اس لئے جب نائٹروجن کے اندر رکھے ہوئے کاربن کے برقی قطبوں میں سے برقی انجنین گزرتا ہے تو اس مرکب کی صرف خفیف سی مقدار پیدا ہوتی ہے (مقابلہ کرو اسیٹیلین Acetylene سے)۔
تیار می :-

سائیٹانوجن (Cyanogen) پوٹاشیم سائیٹائیڈ (Potassium Cyanide) کے گرم محلول میں کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) کا محلول ٹپکا کر تیار کی جاتی ہے۔ ان چیزوں کے تعامل سے کیوپرک سائیٹائیڈ (Cupric cyanide) کی ترکیب ہوتی ہے اور پھر کیوپرک سائیٹائیڈ (Cupric cyanide) بہت جلد شعلیں ہو کر کیوپرس سائیٹائیڈ (Cuprous cyanide) اور سائیٹانوجن (Cyanogen) میں بٹ جاتا ہے :-



سائیٹانوجن (Cyanogen) نہایت زہریلی گیس ہے۔ اس میں ہلکی سی مخصوص بو بھی پائی جاتی ہے۔

ہائیڈروسائیٹانک

HYDROCYANIC

ٹرشہ

HNC

اس ٹرشہ کو پراسیک (Prussic) ٹرشہ بھی کہتے ہیں۔ اس کا ترکیبی ضابطہ حسب ذیل ہے :-



تیار می :-

یہ ٹرشہ کسی سائیٹانائیڈ (Cyanide) اور کسی دوسرے ٹرشہ کے تعامل سے باسانی تیار ہو سکتا ہے اور پھر کشید کر کے جمع کیا جاسکتا ہے۔

خواص :-

ہائیڈروسائیٹانک (Hydrocyanic) ٹرشہ بے رنگ مائع ہے جو ۲۶.۵° پر جوش کھاتا ہے۔ اس سے کڑوے باداموں کی سی بو آتی ہے۔ اور نہایت زہریلی چیز ہے۔ آبی حل میں یہ مرکب نہایت کمزور ٹرشہ ہے اور شاید ہی کچھ آئیونائیز (Ionise) ہوتا ہو۔ اس واقعہ کا نتیجہ یہ ہے کہ پوٹاشیم سائیٹانائیڈ (Potassium Cyanide) پانی کے تعامل سے بہت نمایاں طور پر ہائیڈرولائز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے اور پھر اس کا آبی محلول طاقتور قلو یا نہ عمل کرتا ہے۔

ہائیڈروسائیٹانک (Hydrocyanic) ٹرشہ کا سلوک اس امر پر دلالت کرتا ہے کہ یہ ناسیر شدہ مرکب ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ اس کے ترکیبی ضابطہ کی ترسیم میں بھی ملحوظ رکھا گیا ہے۔ اور آئندہ

دو تقریریں اس واقعہ کو بخوبی واضح کر دینگی۔

سائیائیٹس

CYANATES

تھائیوسائیائیٹس

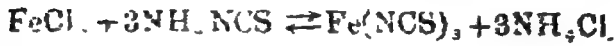
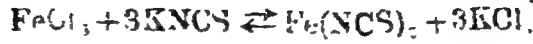
THIO CYANATES

جب پوٹاشیم سائیائیڈ (Potassium cyanide) کسی آسانی سے تبدیل ہو جانے والے آکسائیڈ (Oxide)، مثلاً لیڈ آکسائیڈ (PbO (Lead oxide) کے ساتھ ملا کر لوہے کی کٹھالی میں پگھلایا اور پالایا جاتا ہے تو آکسائیڈ (Oxide) کی دھات (مثلاً سیدھا) آہنی کٹھالی کے پینڈے پر پگھلی ہوئی حالت میں جمع ہو جاتی ہے اور پوٹاشیم سائیائیٹ (Potassium cyanate) پیدا ہوتا ہے:-



سائیائیٹک (Cyanic) ٹریش $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ نہایت ناقیام پذیر ہے۔ اس کا نمک امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) NH_4NCO اس اعتبار سے بالخصوص دلچسپ اور قابلِ اعتناء ہے کہ وہ یوریا (Urea) میں تبدیل ہو جاتا ہے (دیکھو یوریا Urea) جب پوٹاشیم سائیائیڈ (Potassium cyanide) کو گندک یا کوئی پانی سلفائیڈ (Polysulphide) ملا کر جوش دیا جاتا ہے تو وہ پوٹاشیم تھائیوسائیائیٹ (Potassium thiocyanate) KNCS میں بدل جاتا ہے۔ یہ نمک اور امونیئم تھائیوسائیائیٹ (Ammonium thiocyanate) NH_4NCS بھی، فیرک آئیون (Ferrio-ion) کی تشخیص میں

استعمال کیا جاتا ہے۔ اس سے نیرک تھائیوسائیائیٹ (Ferric thio cyanate) بن جاتا ہے جو اپنے مخصوص گہرے سرخ رنگ سے بخوبی پہچانا جاسکتا ہے :-



تفاعل متعکس ہے۔ اور اس سے کوئی رسوب پیدا نہیں ہوتا۔

امونیئم تھائیوسائیائیٹ (Ammonium thio cyanate) کو ۱۰۰° پر پہنچ کر ویسا ہی سرخ ترکیب لاحق ہوتا ہے جیسا کہ امونیئم سائیائیٹ (Ammonium cyanate) کو۔ چنانچہ یہ مرکب، سلفیوریڈ (Sulpho-urea) میں تبدیل ہو جاتا ہے جو یوریڈ (Urea) کا کیمیائی متبادل ہے :-

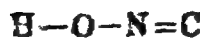


سلفیوریڈ (Sulpho-Urea) کا دوسرا نام تھائیوکازیا یا ٹیڈ (Thio-carbamide) ہے۔

فلمینک

FULMINIC

ٹرش



یہ ٹرش، سائیائیٹک (Cyanic) ٹرش $\text{H}-\text{N}=\text{C}=\text{O}$ کا متشاکل ترکیب ہے۔ (دیکھو مرکب فلمینٹ Mercury fulminate)

اور کیلسیئم سائیٹائیڈ (Calcium cyanamido) (بھئی) -

غذائیں

نباتات اور حیوانات میں اس قسم کی چیزیں پائی جاتی ہیں جو ترکیب میں ایک دوسرے کی مماثل نہیں - مثلاً

نباتات میں حیوانات میں

سکروز $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Sucrose) لیکٹوز $C_{12}H_{22}O_{11}$ (Lactose)
نشاستہ $(C_6H_{10}O_5)_n$ گلائیکوجن $(C_6H_{10}O_5)_2$
حیوانی چربی (ہوائسٹرز Esters) ہیں نباتاتی تیل (ہوائسٹرز Esters) ہیں
ان کے علاوہ ایلبومینز (Albumins) اور دیگر پروٹینسز (Proteins)
دونوں میں پائے جاتے ہیں -

لیکن دونوں میں ان اشیاء کے ماخذ نہایت نمایاں طور پر جداگانہ ہیں - چنانچہ نباتات تو سادہ مواد مثلاً کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbondioxide) پانی اور پوٹاشیم نائٹریٹ (Potassium nitrate) استعمال کرتے ہیں اور حیوانات کے لئے یہ مواد محض بے کار ہیں - ان کے تغذیہ کے لئے تو بیج دربیج مرکبات کی ضرورت پڑتی ہے -

غذائیں :-

حیوانات لگاتار کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) رطوبت، نائٹروجن (Nitrogen) کے مرکبات، کئی ایک نمک اور دیگر اشیاء اپنے جسموں سے خارج کرتے رہتے ہیں - ان چیزوں کے علاوہ حرارت بھی حیوانات کے جسموں سے خارج ہوتی رہتی ہے - پھر زندہ رہنے کے لئے ضروری ہے کہ حیوانی جسموں کو ان چیزوں کا بدلہ اور ایندھن بہم پہنچتا رہے -

نباتات کی طرح حیوانات بھی صرف حل شدہ مادہ ہی کو جذب کر سکتے ہیں۔ لیکن دونوں کے لئے حل شدہ مادہ کی تیاری مختلف طریقوں سے سرزد ہوتی ہے۔ چنانچہ نباتات کو باہر سے ان مادوں کے محلول بہم پہنچتے ہیں اور حیوانات کو یہ محلول اپنی ہی ذات کے اندر اس عجیب و غریب دارالبجربہ میں تیار کرنا پڑتے ہیں جس کا نام مسک بھمی ہے۔

مناسب حل پذیر اشیاء کی پیدائش ہی کا نام اخضام ہے۔ مندرجہ ذیل فہرست پر غور کرو۔ اس میں حیوانات کی غذا کے اجزاء عظمیٰ درج کئے گئے ہیں اور یہ بھی دکھا دیا گیا ہے کہ جو غذائیں انسان عموماً استعمال کرتا ہے ان میں اجزاء کے تناسب کیا کیا ہیں:-

غذا کا نام	پانی	پروٹین Protein	دھنیت	کاربوہائیڈریٹ Carbohydrate	راکھ
گائے کا گوشت (مخف)	۷۳.۸	۲۲.۵۱	۲.۵۹	—	۱.۵۲
کاڈ (Cod)	۸۲.۵۹	۱۵.۵۸	۰.۵۴	—	۱.۵۲
اٹلے	۷۳.۷	۱۴.۵۸	۱.۵۵	—	۱.۵۰
دودھ	۸۷.۵۰	۳.۵۳	۴.۵۰	۵.۵۰	۰.۵۷
کھمب	۱۱.۵۰	۱.۵۰	۸۵.۵۰	—	۳.۵۰

۱۔ شیر شدہ دھنیت آہستہ آہستہ غائی کی شکل میں جود ہوتی جاتی ہے۔ پروٹین (Protein) کیسین Casein جو دودھ پر سے غائی آہرینے کے بعد دودھ کے اندر لسنی تعلیق میں رہ جاتا ہے، اپنی پراکھ جمع کر لیا جاتا ہے۔ یہی جمع چیز پنیر ہے۔ اس کے بعد کاربوہائیڈریٹ Carbohydrate لیکٹوز Lactose جو ایک شکر ہے، غیر ایمائیٹل شکلوں کے ساتھ ساتھ پانی میں رہ جاتا ہے۔

غذا کا نام	پانی	پروٹین	دھنیت	کاربوہائیڈریٹ	راکھ
پنیر	۲۶.۵	۲۷.۷	۳۶.۵۸	۴.۵۱	۴.۵۰
جینی کا آنا	۷.۳	۱۶.۵۱	۷.۲	۶۷.۵۵	۱.۵۹
گیہوں کا آنا	۱۱.۵۹	۱۳.۵۳	۱.۵	۷۲.۷۷	۰.۶۶
لوبیا (خشک)	۱۲.۶	۲۲.۶۵	۱.۵۸	۵۹.۵۶	۳.۵۵
بادام	۴.۵۸	۲۱.۷۰	۵۴.۵۹	۱۷.۷۳	۲.۵۰
جوار (ہری)	۷.۵۴	۳.۵۱	۱.۵۱	۱۹.۷۷	۰.۵۷
آلو	۷.۵۳	۲.۵۲	۰.۵۱	۱۸.۷۴	۱.۵۰
کامو	۹.۷۷	۱.۵۲	۰.۵۳	۲.۷۹	۰.۵۹

اس فہرست سے ظاہر ہے کہ دودھ کے سوا باقی جتنی حیوانی غذائیں معمولاً استعمال میں آتی ہیں وہ کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) سے خالی ہیں۔ دودھ میں البتہ لیکٹوز (Lactose) موجود ہوتی ہے۔ اور بیل کے جگر میں تقریباً ۲ فی صدی گلائیکوجن (Glycogen) پائی جاتی ہے۔

فہرست سے یہ بھی ظاہر ہے کہ آلو اور اناج اگر خشک کرنے جائیں تو پھر تقریباً وہ کلیۃً نشاستہ پر مشتمل ہوتے ہیں۔ اور گوشت محض اگر خشک ہو تو تمام تر پروٹین (Protein) ہے۔ فہرست سے اس بات کا بھی پتہ چلتا ہے کہ بعض دیموں (مثلاً گیہوں اور لوبیا) میں دھنیت بہت کم ہے بعض مثلاً جینی) میں دھنیت مقابلتہ بہت زیادہ ہے اور بعض (مثلاً بادام) میں بہ مقدار کثیر پانی جاتی ہے۔ کامو کا یہ حال ہے کہ وہ بیشتر پانی ہی پانی ہے جس میں کچھ سیلولوز (Cellulose) ہوتا ہے اور کچھ مفید غیر نامیاتی نمک گھلے ہوئے ہوتے ہیں۔

پروٹینز (Proteins) جن میں سے چند ایک کا ذکر

نائٹروجن کے مرکبات کی بحث میں گزر چکا ہے سفید نقلمی چیزیں ہیں۔ ان میں کاربن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن کے علاوہ نائٹروجن کی بہت سی مقدار (۱۶ فی صدی) بھی پائی جاتی ہے اور گندک بھی (۱۱ فی صدی) موجود ہوتی ہے۔ اکثر ان میں لوہے اور فاسفوس کے شائبے بھی ملتے ہیں۔

انہضام :-

غذا کے اجزاء کو حل پذیر بنانے کا فعل تخمیر کی مانند ہے۔ چنانچہ یہ بھی بیشتر اینزائمز (Enzymes) ہی کے عمل سے سرزد ہوتا ہے۔ اور غذا کے اجزاء کی ہر جماعت کا یہ حال ہے کہ کسی پر ایک اینزائم (Enzyme) عمل کرتا ہے اور کسی پر ایک سے زیادہ اینزائمز (Enzymes) اجتماعی طور پر عمل کرتے ہیں۔ مثلاً :-

نشاستہ (روٹی کا اور آلو کا) چبانے کے دوران میں ٹائیالین (Ptyalin) سے جزو ہضم ہو جاتا ہے جو ایک ایمائیلائز (Amylase) ہے اور لعاب دہن میں موجود ہے اور جزو روہوں میں جا کر ایمائیلوپسین (Amylopsin) سے ہضم ہوتا ہے۔ نشاستہ کے انہضام سے مالٹوز (Maltose) بنتی ہے۔ اس کے ساتھ پھر ایک اور اینزائم (Enzyme) تعامل کرتا ہے اور اس کو گلوکوز (Glucose) میں تحلیل کر دیتا ہے۔ پھر یہ گلوکوز (Glucose) خون میں جلی جاتی ہے اور وہاں اپنے آکسائیڈیشن (Oxidation) سے حرارت مہیا کرتی ہے۔ ذیابیطس کی حالت میں اس گلوکوز (Glucose) کا بہت سا حصہ آکسائیڈیشن (Oxidation) سے بچ رہتا ہے اور پیشاب کے ساتھ خارج ہوتا ہے۔

دھنیاں کو لپاسز (Lipases) جو دہنیت کو پھاڑنے والے اینزائمز (Enzymes) ہیں اور صفرا سے ہم پہنچتے ہیں،

ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کے ترشوں میں اور گلیسرین (Glycerine) میں تحلیل کر دیتے ہیں اور یہ ترشے پھر حل میں چلے جاتے ہیں جو غالباً لسنوقی ہوتا ہے۔ خون میں جا کر یہ ترشے پھر گلیسرین کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں اور دھنیاں پیدا کر دیتے ہیں۔ یہ دھنیاں ریشوں میں بیٹھ جاتے ہیں یا آکسائیڈز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔

پروٹینز (Proteins) بھی اسی طرح پیپٹونز (Peptones) میں بدل جاتے ہیں۔ پیپٹونز (Peptones) پانی میں حل پذیر ہیں اور محلول کی شکل میں وہ رودوں کی دیواروں میں سے نفوذ کر جاتے ہیں۔

ایندھن کی حیثیت سے غذا کی قدر و قیمت :-

غذا بظاہر تو بدل مایتحلل کے لئے دھکار ہے لیکن اس کا بہت سا حصہ توانائی کے مہیا کرنے میں بھی صرف ہوتا ہے۔ یہ توانائی آکسائیڈیشن (Oxidation) سے پیدا ہوتی ہے۔ اسی سے اعصاب حرکت کرتے ہیں اور اسی سے حرارت غیزی کے اعتبار سے انسانی جسم اپنی طبعی تپش یعنی ۳۷° حر پر رہتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایندھن کی حیثیت سے غذاؤں کو جو قدر و قیمت حاصل ہے وہ کس قدر اہم ہے۔ ایندھن کے اعتبار سے غذاؤں کی تری قیمتیں اگر بڑے حراروں (۱ بڑا حرارہ = ۱۰۰۰ چھوٹے حرارے) میں بیان کی جائیں تو وہ فی گرام حسب ذیل ہیں :-

کاربوہائیڈریٹس (Carbohydrates) ۴ بڑے حرارے۔

دھنیاں ۹ بڑے حرارے۔

پروٹینز (Proteins) ۴ بڑے حرارے۔

یہ قیمتیں اگر فی پونڈ محسوب کرنا ہوں تو اعداد بالا کو ۴۵۳۶

۲ - مالتوز (Maltose) کی پیدائش تعبیر کرنے کے لئے مساوات
لکھو جب کہ وہ نشاستہ کے ہائیڈرالیسز (Hydrolysis)
سے پیدا ہوتی ہے۔

۳ - اولیئین (Olein) کی قصبین کو مساوات سے تعبیر
کرو۔

۴ - عملان سے کیا مراد ہے؟ اس فصل کے متن میں عملان
کی مثالیں تلاش کرو اور جہاں تک ممکن ہو ہر مثال
کی توضیح بھی کرتے جاؤ۔

۵ - غذائی ایندھن کی حیثیت سے مندرجہ ذیل اشیاء کی
فی پونڈ حرری قیمتوں کا اندازہ کرو:-

(ا) جئی کا آٹا

(ب) آلو

(ج) کاہو

۶ - ۱۰۰ بڑے حرارے پیدا کرنے کے لئے مندرجہ ذیل غذاؤں
کی پونڈوں میں اور گراموں میں کتنی کتنی مقداریں

درکار ہیں؟

(ا) اندے

(ب) گیسوں کا آٹا

(ج) بادام

(د) کاہو

۷ - مندرجہ ذیل اشیاء کی بازار میں جو قیمتیں ہیں ان سے

اندازہ کرو کہ اگر ہر شے کی اتنی اتنی مقداریں بہم پہنچانا

منظور ہوں جن سے سو سو بڑے حرارے حاصل ہو

سکتے ہیں تو ہر ایک پر کتنا کتنا صرفہ ہوگا:-

(ا) کاڈ (Cod)

- (ب) کمسن
(ج) گیہوں کا آٹا
(د) پنیر
(ه) لوبیا (مشک)
۸۔ لوہے اور چست سے لسنہتی تسلیتیں کیوں نہیں پیدا ہوتی ہیں؟
۹۔ موجبہ اور مدلل بیان کرو کہ لسنہتی تعلیق کی تریب کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے۔
-

دوسرا باب



لونجن عناصر

→ (اور) ←

اُن کے مرکبات

— (کا) —

مطالعہ

پندرہویں فصل

لوہجن خاندان

فلورین، کلورین، برومین، اور آئیوڈین

یہاں تک جو کچھ بیان ہوا ہے، اس میں ہماری توجہ بالخصوص آکسیجن، ہائیڈروجن، نائٹروجن، اور کاربن پر مبذول رہی ہے۔ ان عناصر کو جو عمومییت حاصل ہے اور ان کے مرکبات جو اہمیت رکھتے ہیں اس کے اعتبار سے یہ عناصر اس امر کے حقدار بھی ہیں کہ کیسائی عناصر کی بحثوں میں ان کی بحث پیش پیش رہے۔ ان چار عناصر ہممہ کی بحث سے نہٹ کر اب ہم دیگر اوصاتی عناصر کی بحثوں پر متوجہ ہوتے ہیں۔ اور ہ اعتبار اہمیت لوہجن عناصر کی بحث کو باقی اوصاتی عناصر کی بحث پر مقدم رکھتے ہیں۔

Fluorine ۱۹

Chlorine ۳۵

Bromine ۸۰

Iodine ۱۲۷

عناصر کے کیمیائی تعلقات - ہائیڈروجن ایک ایسی چیز ہے کہ آکسیجن کے ساتھ اور کلورین (Chlorine) کے ساتھ بہ سخت ترکیب کھا جاتی ہے، دیگر ادھاتی عناصر کے ساتھ کمتر سخت سے ترکیب کھاتی ہے، اور دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھانے کا رجحان اس میں اتنا قلیل ہے کہ اس رجحان کو عدم رجحان پر محمول کر لیا جائے تو کوئی خاص ہرج متصور نہیں۔

آکسیجن اور کلورین کا یہ حال ہے کہ اپنی کیمیائی فسطح عالیت کے اعتبار سے، اور اس اعتبار سے کہ یہ دونوں عنصر بہت سے مختلف النوع عناصر کے ساتھ ترکیب کھا جانے کی استعداد رکھتے ہیں کسی حد تک ایک دوسرے کے مماثل متصور ہو سکتے ہیں۔ لیکن ان سے جو مرکبات پیدا ہوتے ہیں وہ فی الواقع بالکل جداگانہ جماعتوں سے تعلق رکھتے ہیں۔ چنانچہ آکسیجن سے آکسائیڈز (Oxides) بنتے ہیں اور کلورین سے کلورائیڈز (Chlorides) سرزد ہوتے ہیں۔ اور مرکبات کی یہ دو جماعتیں ایک دوسرے سے قطعاً الگ الگ ہیں۔ چنانچہ ایک جماعت کو دوسری جماعت سے کوئی نسبت ہی نہیں۔ اور اس حال عناصر ایک دوسرے کے مماثل صرف اس حال میں متصور ہو سکتے ہیں جب کہ وہ اپنے کیمیائی تعلقات میں ایک دوسرے کے مشابہ ہوں اور اس کے علاوہ کسی خاص عنصر کے ساتھ ترکیب کھا کر کیمیائی اعتبار سے متشابہ الخواص مرکبات پیدا کر کے ہوں۔

لیکن آکسائیڈز (Oxides) اور کلورائیڈز (Chlorides) کے خواص میں اس قدر بُعد عظیم ہے کہ ان میں کوئی وجہ مماثلت دستیاب نہیں ہوتی۔ چنانچہ ہائیڈروجن (Hydrogen) کا معروف نام

آکسائیڈ (Oxide) پانی ہے۔ درودہ ایک ایسی تبدیلی چیز ہے کہ کیمیاء محض بے اعتناء معلوم ہوتی ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا یہ حال ہے کہ اگر آبی حل کی شکل میں ہو تو طاقتور ترشہ اور کیمیاء بہت عامل چیز ہے۔ علاوہ بریں کیمیائی سلوک عمومی سے بھی ان دو جماعتوں کا اختلاف بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔ چنانچہ آکسائیڈز (Oxides) کا یہ حال ہے کہ اکثر پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ترشے یا اساسیں پیدا کرتے ہیں۔ اور کلورائیڈز (Chlorides) کا یہ حال نہیں۔ چنانچہ کلورائیڈز (Chlorides) پانی کے ساتھ اس طرح امتزاج نہیں پاتے کہ ان سے نمایاں اور متمیز جداگانہ خصوصیات رکھنے والی چیزیں پیدا ہو جائیں۔ پھر ان دو جماعتوں کا مابہ الامتیاز اسی سرحد پر ختم نہیں ہو جاتا ہے۔ بلکہ یہ بھی امر واقعہ ہے کہ کلورائیڈز نمکوں کے اعتداد میں ہیں اور آکسائیڈز (Oxides) اور نمکوں میں کیمیاء جو فرق ہے وہ ظاہر ہے۔

اگر تمام کیمیائی عناصر کو ایک دوسرے سے اتنا ہی اختلاف ہوتا جتنا کہ ان تین عناصر میں ہے تو وجوہ مماثلت کی تلاش محض بے کار ہو جاتی اور کیمیائی عناصر کی جماعت بندی کا کوئی امکان نہ رہتا۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہوتا کہ کیمیائی عناصر کا مطالعہ محض بارِ خاطر ہو کر رہ جاتا۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ عناصر سر تا پا ایک دوسرے سے بے تعلق نہیں۔ چنانچہ مماثلت عامہ اور کیمیائی تعلقات کی وابستگیوں نے انہیں گروہ گروہ کر دیا ہے۔ اور اس واقعہ سے علم کیمیا بہت کچھ مربوط اور منضبط ہو گیا ہے۔

عناصر کی اگر وہ بندی کی بناء ان امور پر ہے کہ وہ کون کون سی نوعیت کی اشیاء کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اور اس ترکیب کے حاصلوں کی نوعیت کیا ہے۔ ان امور کے

معلوم ہو جانے کے بعد عناصر کی مماثلت بخوبی مشخص ہو سکتی ہے اور پھر وہ اس مماثلت کے اعتبار سے گروہوں میں تقسیم کئے جا سکتے ہیں۔

بعض گروہوں میں عناصر کی باہمی مماثلت بہت قریبی اور بہت واضح ہے۔ اور بعض گروہوں میں وہ اس حد کو نہیں پہنچتی۔ لوہجن عناصر کا گروہ وہ گروہ ہے کہ اس میں مماثلت نہایت نمایاں ہے۔ اور سچ یہ ہے کہ جس خوبی کے ساتھ، اور جس درجہ تکمیل تک، ہم اس گروہ میں وجوہ مماثلت کو تلاش کر سکتے ہیں وہ کسی دوسرے گروہ میں ممکن نہیں۔ اس لئے اگر عناصر کے تعلقات کا سراغ مقصود ہو تو یہی گروہ اس تلاش کا بہترین مقدمہ قرار پاسکتا ہے۔

لوہجن عناصر کے کیمیائی تعلقات :-

سودیئم (Sodium) کا بروائیڈ NaBr (Bromide) ، آئیوڈائیڈ NaI (Iodide) اور کمتر درجہ پر فلورائیڈ NaF (Fluoride) ترکیب میں شکل و صورت میں اور کیمیائی سلوک میں سودیئم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے مثل ہیں۔ اسی بناء پر کلورین (Chlorine) ، برومین (Bromine) ، آئیوڈین (Iodine) اور فلورین (Fluorine) کا نام ”لوہجن“ (لون = ٹون = نمک اور جن مشتق از مصدر جننا) رکھا گیا ہے اور ان کے مرکبات کو لوہجی مرکبات کہتے ہیں۔

جیسا کہ ضوابط مندرجہ بالا سے معلوم ہو سکتا ہے لوہجن عناصر سب کے سب یک گرتہ ہیں۔ سب کے سب ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر اپنا اپنا مرکب پیدا کرتے ہیں اور یہ مرکب لہ انگریزی میں ان کا نام ہیلوجنز (Halogens) ہے اور ان کے مرکبات ہیلائیڈز (Halides) کے نام سے مشہور ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ساتھ نہایت قریبی مشابہت رکھتے ہیں۔ مثلاً :-
(ا) سب کے سب بے رنگ ہیں۔

(ب) ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) نہایت طیران پذیر مائع ہے اور اس کے سوا باقی سب کے سب گیسوی چیزیں ہیں۔ ہائیڈروجن فلورائیڈ بھی مماثلت کی اس بیٹیت عامہ میں چنداں مستثنیٰ نہیں۔ چنانچہ اس کی حد درجہ کی طیران پذیری نے اسے بھی گیسوں کے بہت قریب کر دیا ہے۔

(ج) سب کے سب پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہیں۔
(د) سب کے آبی حل ترشوں کا حکم رکھتے ہیں۔

مماثلت کی بحث میں سب سے زیادہ نمایاں یہ واقعہ ہے کہ لوہجن عناصر اگر کسی ایک کیمیائی یا طبعی خاصیت کے اعتبار سے ترتیب دیئے جائیں تو باقی سب کے سب خواص خود بخود اُسی ترتیب سے مرتب ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ مندرجہ ذیل جدول پر غور کرو۔ اس سے کئی ایک باتیں واضح ہو جائیں گی۔ اس جدول کے چھٹے خانہ میں یہ دکھایا گیا ہے کہ ۱۵ پر ہر عنصر ۱۰۰ مکعب سم پانی میں وزن اُکس قدر حل ہوتا ہے۔ اور ساتویں خانہ میں ہر عنصر کے محاذی پوٹنشیئم (Potassium) نمک Kx کی حرارت تکوین درجہ کی گنتی ہے۔ ضابطہ Kx میں x لوہجن عنصر کو تعبیر کرتا ہے :-

غمنصر	وزن جوہر	طبعی حالت	نقطہ جوش	رنگ	حل پذیری	حرارت K x
فلورین (Fluorine)	۱۹.۵	گیس	-۱۸۴	زرد	۱۱۸.۱۰۰
کلورین (Chlorine)	۳۵.۵	گیس	-۳۴	زرد	—	۱۰۴.۳۰۰
برومین (Bromine)	۷۹.۹	مالع	+۵۹	بھورا	۳.۱۲	۹۵.۱۰۰
آئیوڈین (Iodine)	۱۲۶.۹	ٹھوس	+۱۸۴	بنفشتی	۰.۰۱۵	۸۰.۱۰۰

اس جدول سے ظاہر ہے کہ وزن جوہر (کیمیائی خاصیت) میں جوں جوں اضافہ ہوتا گیا ہے :-

(ا) نقطہ جوش میں ترقی ہوتی چلی گئی ہے۔

(ب) رنگ گہرا ہوتا چلا گیا ہے اور آخر کار قنچ کے آسمانی رنگ سرے کی طرف پہنچ گیا ہے۔

(ج) حل پذیری (طبعی خاصیت) گھٹتی چلی گئی ہے۔

(د) پوٹاسیم (Potassium) کے ساتھ حرارت امتزاج (کیمیائی خاصیت) کم ہوتی چلی گئی ہے۔

جس شد و مد سے لوہجن عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ اور دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں اس کا اظہار فلورین (Fluorine) سب سے زیادہ کرتی ہے۔ اور پھر آئیوڈین (Iodine) کی طرف وہ شد و مد درجہ بدرجہ گھٹتا چلا گیا ہے۔

اس سلسلہ میں یہ امر بالخصوص قابل لحاظ ہے کہ آکسیجن کے ساتھ ان عناصر کی رغبت فلورین (Fluorine) سے

آئیوڈین (Iodine) کی طرف زیادہ ہوتی چلی گئی ہے۔
 لوہجن عناصر کی عاملیت کے مدارج میں تو ضرور اختلاف پایا جاتا ہے لیکن کیمیائی خصائص میں وہ ایک دوسرے کے بہت مماثل ہیں۔ یعنی امتزاج کی حالت میں ان سے جن تعلقات کا اظہار ہوتا ہے وہ بہت ملتے جلتے ہیں۔
 ہائیڈروجن کے لئے اور دھاتوں کے لئے، یہ عناصر سب کے سب یک گسختہ ہیں۔ لیکن آکسیجنی مرکبات میں وہ اس سے زیادہ گرفت کا اظہار کرتے ہیں۔ ان کے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ تعامل کر کے تڑشے پیدا کرتے ہیں۔ اس اعتبار سے یہ سب کے سب عناصر ادھاتی ہیں۔ چنانچہ جیسا کہ تمام ادھاتوں کا خاصہ ہے یہ عناصر بھی برقی اعتبار سے منفی ہیں اور بہت طاقتور منفی ہیں۔
 ان عناصر کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) اگر پانی میں حل شدہ ہوں تو سب کے سب عامل تڑشے ہیں۔ اس واقعہ نے، اور نیز ان عناصر کی گرفت نے، اس خاندان کو دیگر ادھاتوں کے خاندانوں سے متمایز کر دیا ہے۔ چنانچہ آکسیجن اور گندک دو گرفتہ (اور گندک چھ گرفتہ بھی) ہیں اور گندک کا ہائیڈرائڈ (Hydride) یعنی H_2B اور آکسیجن کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) یعنی H_2O اور H_2O_2 سب کے سب نہایت کمزور تڑشے ہیں۔

سولہویں فصل

فلورین

FLUORINE

F₂

لوہجن عناصر کے تمام خاندان میں فلورین (Fluorine) سب سے زیادہ عامل ہے اور اس کا وزن جو ہر بھی سب سے کمتر ہے۔ اس لئے ادوار عناصر کی ترتیب کے رُو سے یہ عنصر اپنے خاندان کا پہلا رکن ہے اور اس بناء پر اسی کا ذکر سب سے پہلے ہونا چاہئے۔ وقوع :-

فلورین (Fluorine) قدرتی طور پر ہڈیوں میں، بالخصوص دانتوں کے مادہ میں، پائی جاتی ہے لیکن صرف بہ مقدارِ قلیل۔ البتہ مندرجہ ذیل قدرتی معدنیات میں بہ مقدارِ کثیر موجود ہے :-

۱۔ فلورائیٹ (Fluorite) - یہ معدنی مرکب،

کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) CaF_2 ہے۔

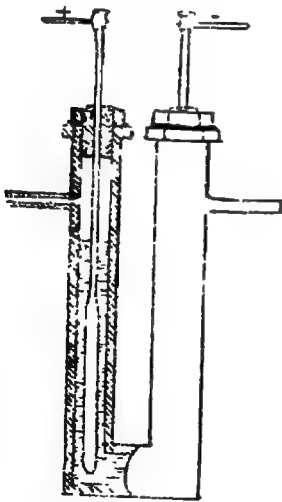
۲۔ کرایولائیٹ (Cryolite) - یہ معدنی مرکب،

ایلمینیم (Aluminium) اور سوڈیم (Sodium) کا دوئیہ فلورائیڈ $\text{AlF}_3, 3\text{NaF}$ (Fluoride) ہے۔

۳۔ ایپیٹائیٹ (Apetite) - یہ معدنی مرکب،

کیا یہ فاسفیٹ (Calcium phosphate) اور
کیا یہ فلوئوریڈ (Calcium fluoride) کا دو ٹیلا مرکب
 $3Ca_3(PO_4)_2, CaF_2$ ہے -

تیاری :-
جب ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ترشہ کا محلول
مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملا کر گرم کیا جاتا ہے
تو آکسیدیشن (Oxidation) حادث نہیں ہوتا اور آزاد فلورین
نہیں بنتی - شمس تک اس عنصر کو جدا کرنے کی تمام کوششیں
بے کار ثابت ہوتی رہیں - اور آخر کار یہ ثابت ہوا کہ ان ناکامیوں
کی علت فلورین کے فزطی علیت میں تلاش کرنی چاہئے -
چنانچہ یہ اس فزطی علیت ہی کا نتیجہ ہے کہ استخراج کی حالت سے
اس عنصر کا حصول دیگر لوہجن عناصر کی بہ نسبت زیادہ دشوار ہو
گیا ہے - آخر کار شمس میں محقق مونیٹ نے نامیدہ ہائیڈروجن



سکل ۸۹

فلورائیڈ (Hydrogen fluoride)
کی برقی تحلیل سے یہ عنصر آزادی کی
حالت میں حاصل کر لیا - یہ مرکب
۱۹ سے نیچے مائع کی شکل میں ہوتا
ہے - اس مطلب کے لئے جو آلہ
اشغال کیا جاتا ہے اس کی تصویر
شکل ۸۹ میں دکھائی گئی ہے -
یہ آلہ تانے کا ہے - اس کے
سطحی مادہ کے ساتھ ہائیڈروجن
فلورائیڈ (Hydrogen fluoride)
اور خود فلورین کا تعامل ہوتا ہے

اور کاپر فلورائیڈ (Copper fluoride) بن جاتا ہے۔ جب آلہ کی اندرونی سطح پر اس فلورائیڈ (Fluoride) کی پتلی سی تہ بن جاتی ہے تو پھر یہ تہ مزید تعامل کا سد باب کر دیتی ہے اور آلہ بخوبی محفوظ رہتا ہے۔ کیمیائی امتزاج کے رجحان کو کم کر دینے کے لئے سب کا سب آلہ ایک ایسے سرد حمام میں رکھ دیا جاتا ہے کہ اس میں تپش ۲۳° رہتی ہے۔

الیکٹروڈز (Electrodes) ایک ایسے بھرت کے بنائے جاتے ہیں جو پلاٹینم (Platinum) اور ایریڈیم (Iridium) ملا کر تیار کیا جاتا ہے۔ اس بھرت کو ایریڈیو پلاٹینم (Iridio-platinum) کہتے ہیں۔ اس کے لئے وجہ ترجیح یہ ہے کہ صرف یہی ایک چیز ایسی ہے جو تازہ تازہ پیدا ہوتی ہوئی فلورین (Fluorine) کے عمل کا مقابلہ کر سکتی ہے اور اس سے محفوظ رہتی ہے۔

ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) بھی دیگر ہائیڈروجن ہیلائیڈز (Hydrogen halides) کی طرح برقی روکے لئے غیر موصل ہے۔ اس لئے اس میں پوٹاشیم ہائیڈروجن فلورائیڈ (Potassium Hydrogen fluoride) KHF_2 ملانا پڑتا ہے۔ اس نمک کے ملا دینے سے ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) میں برقی روکے کی ایصال کرنے کی استعداد پیدا ہو جاتی ہے۔ فلورین (Fluorine) مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر اور ہائیڈروجن منفی الیکٹروڈ (Electrode) پر آزاد ہوتی ہے۔

آلہ کی تصویر میں جو لانا نلی دکھائی گئی ہے وہ ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) داخل کر دینے کے بعد، کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کی بنی ہوئی ڈاٹیں لگا کر بند کر دی جاتی ہے اور یہ ظاہر ہے کہ اس مرکب میں فلورین کے ساتھ امتزاج پانے کی گنجائش اس سے زیادہ نہیں جتنی کہ

پہلے ہی پوری ہو چکی ہے۔
فلوئین کو جمع کرنے کے لئے اور اس کا امتحان کرنے
کے لئے اسی طرح کی تانبے کی ٹلیاں آلہ کی پہلوی گردنوں پر
کسی جاسکتی ہیں۔ اور اگر ضروری متصور ہو تو کینسیٹر فلوئورائسڈ
(Calcium fluoride) کی ڈانوں میں حسب ضرورت کچھ ڈیاں
بھی بنائی جاسکتی ہیں۔

پتھر سے ثابت ہوا ہے کہ فلوئین (Fluorine) اگر
غیر معمولی احتیاطیں ملحوظ رکھ کر نکال طور پر خشک کر لی جائے
تو پھر وہ صاف خشک شیشہ پر کوئی اثر نہیں کرتی۔
طبیعی خواص :-

فلوئین (Fluorine) گیس ہے جس کا رنگ کلورین
(Chlorine) کے رنگ سے ملتا جلتا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے
کہ فلوئین کا رنگ کسی قدر ہلکا ہوتا ہے۔ اس گیس کی کثافت
اس امر پر دولت کرتی ہے کہ اس کا وزن جوہر ۳۸ ہے۔ پھر
یہ واقعہ یقیناً اس امر کی دلیل متصور ہونا چاہئے کہ اس کا
سالہ دو جوہروں پر مشتمل ہے اور وزن جوہر ۱۹ ہے۔ لیکن
عناصر کے خاندان میں اس گیس کی امانت سب سے زیادہ
مشکل ہے۔ چنانچہ مایع فلوئین (Fluorine) کا نقطہ جوش
۱۸۶- ہے۔

کیمیائی خواص :-
فلوئین ہر عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ ہاں مندرجہ
ذیل عناصر البتہ اس عموم سے مستثنیٰ ہیں :-

(۱) آکسیجن (Oxygen)

(ب) کلورین (Chlorine)

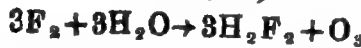
(ج) نائٹروجن (Nitrogen)

(د) ہیلیم (Helium) کا خاندان -

اور بہت سے عناصر کے ساتھ تو اس شد و مد سے ترکیب کھاتی ہے کہ خارجی حرارت کی امداد کے بغیر خود بخود امتزاج شروع ہو جاتا ہے۔ پلاٹینم (Platinum) اور سونا ایسے عنصر ہیں کہ فلورین اُن پر سب سے کم اثر کرتی ہے۔

اس گیس میں ہائیڈروجن گیس ملا دی جائے تو معمولی تپش پر یہ گیسیں ضیائے آفتاب کی امداد کے بغیر ہی باہم ترکیب کھا جاتی ہیں اور اس تندی کے ساتھ ترکیب کھاتی ہیں کہ دھماکا ہو جاتا ہے۔

فلورین کی نفلی میں پانی کا قطرہ داخل کر دیا جائے تو فلورین آبی بخار کی ترکیب میں سے آکسیجن کو فوراً ہٹا دیتی ہے اور خود اُس کی جگہ لے لیتی ہے۔ اور نفلی گہرے نیلے رنگ کی گیس، یعنی اوزون (Ozone) سے بھر جاتی ہے :-



فلورین، ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی ترکیب میں سے کلورین کو اُسی سہولت کے ساتھ ہٹا دیتی ہے جس سہولت کے ساتھ خود کلورین، برومین (Bromine) اور آئیوڈین (Iodine) کو اُن کے ہائیڈرائڈز (Hydrides) کی ترکیب سے ہٹاتی ہے۔

سترہویں فصل

ہائیڈروجن فلورائیڈ

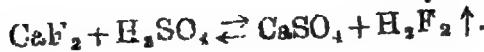
HYDROGEN FLUORIDE



تیاری :-
۱۔ خالص خشک ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ پوٹاشیم ہائیڈروجن فلورائیڈ (Potassium-hydrogen fluoride) کو گرم کیا جائے :-



۲۔ لیکن معمولی اغراض کے لئے اس مرکب کا صرف آبی محلول تیار کرنا مقصود ہوتا ہے۔ اور وہ عموماً اس طرح تیار کر لیا جاتا ہے کہ کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) کے سفوف میں مرکبزن سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملایا جاتا ہے اور پھر آمیزہ کو پلاٹینم (Platinum) یا سیدھے کے قرینیق میں رکھ کر کشید کیا جاتا ہے :-



ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرنشہ قزنبیق سے خارج ہوتا ہے اور یہ کشیدہ پانی میں لے لیا جاتا ہے۔ اس طرح جو آبی حاصل ہوتا ہے وہ سیسے کے، یا ربڑ کے، یا پیرافین (Paraffin) کے برتنوں میں رکھنا پڑتا ہے کیونکہ شیشہ اس سے بہت شمرکت کے ساتھ تعامل کرتا ہے (دیکھو خواص)۔

طبیعی خواص :-

ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) بے رنگ مایع ہے جو ۱۹/۴° پر جوش کھاتا ہے۔ پانی کے ساتھ آزادانہ مخلوط ہوتا ہے۔ پھر اگر یہ مخلوط مایع کشید کیا جائے تو اس سے ایسا ٹرنشہ حاصل ہوتا ہے جس کا نقطہ جوش مستقل رہتا ہے۔ یہ مستقل نقطہ جوش ۷۰° ممر دباؤ کے ماتحت ۱۲۰° ہے۔ اس ٹرنشہ میں ۳۵ فی صدی ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) ہوتا ہے۔

مندرجہ ذیل پیشوں پر ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کے ۲۲/۴ لیٹر بخار کا وزن حسب ذیل ہے :-

۲۶	پر	۵۱	گرام
۹۰	پر	۲۰	گرام
۹۰	سے بالاتر پیشوں پر	۲۰	گرام

اور ظاہر ہے کہ ان دو حدوں کے بین بین بخار کا وزن ۱۵ گرام اور ۲۰ گرام کے بین بین ہونا چاہئے۔ ان قیمتوں سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ۹۰° پر اور اس سے بلند تر پیشوں پر پہنچ کر ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کا سالمی ضابطہ HF ہے۔ اور ۲۶° پر اس مرکب کا بخار بیشتر H_2F_2 (۲۰°) اور H_3F_3 (۶۰°) کے آمیزہ پر مشتمل ہوتا ہے۔ چونکہ HF ہی ایک ایسی شکل ہے کہ پیشوں کے وسیع سلسلہ میں

باصرہ قائم رہتی ہے اس لئے ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کی سالمی ماہیت کو یوں سمجھنا چاہئے کہ ۹۰ سے بہت ترپیشوں پر اس کے سالمات کو سنجوک (دیکھو عنوان ذیل) لاحق ہوتا ہے۔ پس اس خصوصیت کو ذہن میں رکھنے کے لئے ہم ضابطہ H_2F_2 استعمال کریں گے۔ لیکن اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کے سالمات کے لئے H_2F_2 ہی سنجوک کی آخری سرحد ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ اس ابع میں یقیناً بہت سے سالمات ایسے بھی موجود ہوتے ہیں جنہیں HF کے H_2F_2 سے اعلیٰ تر اضعاف تصور کرنا چاہئے۔

سنجوک :-

بہت سی اشیاء اس اعتبار سے ہائیڈروجن فلورائیڈ (Hydrogen fluoride) کی مشابہ میں کہ وہ اپنے سادہ ترین سالمات ممکنہ کے اضعاف کے آمیزوں پر مشتمل ہوتی ہیں۔ مثلاً نقطہ جوش پر ایسیٹک (Acetic) ترشہ کا ضابطہ $(CH_3.COOH)$ ہے۔ اور جب وہ بلند ترپیشوں پر پہنچتا ہے تو اس کا ضابطہ $CH_3.COOH$ رہ جاتا ہے۔ اسی طرح گندک کا بخار بلند ترپیشوں پر S_2 ہے۔ لیکن بہت ترپیشوں پر وہی گندک کا بخار S_8 اور S_8 کے آمیزہ پر مشتمل ہو جاتا ہے۔ یہ بخار سنجوک کھائے ہوئے بخار ہیں۔ مایعات بھی سنجوک کھائے ہوئے ہوتے ہیں۔ مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا اور نائٹریک (Nitric) ترشہ کا یہ حال ہے کہ مائع حالت میں ان کے سالمات H_2SO_4 اور HNO_3 کی بہ نسبت پیچیدہ تر اجتماعات پر مشتمل ہوتے ہیں۔ پانی بھی $(H_2O)_2$ بلکہ $(H_2O)_3$ بھی ہے حالانکہ اس کا بخار بہتہ کیف H_2O تصور ہونا چاہئے۔ ان تمام سنجوک کھائے ہوئے مایعات کا یہ عالم ہے کہ جوں جوں ان کی پیش میں ترقی ہوتی ہے ان کے پیچیدہ سالمات کو بتدریج سنجوک

لاحق ہوتا جاتا ہے اور اس طرح وہ سادہ تر سالمات میں جٹے جاتے ہیں۔

بہت سی اشیاء ایسی بھی ہیں کہ طبعاً اس قسم کے ضابطوں سے تعبیر ہوتی ہیں جو سادہ ترین ضابطے کے مضاعف ہیں۔ چنانچہ ان کی پیش میں جب ترقی ہوتی ہے تو ان میں بجوگ زدہ ہو کر سادہ ترین سالمات میں بٹ جاتے کا کوئی ارتقائی رجحان ظاہر نہیں ہوتا۔ مثلاً ایسیٹیلین (Acetylene) تمام پیشوں پر C_2H_2 ہی رہتی ہے۔ اور ایسیٹک (Acetic) ٹرشد مالا مکہ اپنے نقطہ جوش پر ہوتا ہے تو سنجوگ کھا کر $C_4H_4O_4$ ہو گیا ہوتا ہے، کسی پیش پر بھی $C_2H_4O_2$ (یعنی CH_3COOH) سے سادہ تر نہیں ہوتا۔

جب کوئی چیز پیش کے کسی ایک نقطہ وحید پر ایک بیک کسی ایسی چیز میں تبدیل ہو جاتی ہے جس کا وزن سالمہ اس ابتدائی چیز کا مضاعف ہوتا ہے تو اس واقعہ کو تضاعف ترکیب کہتے ہیں۔ مثلاً فارمالڈیہائیڈ (Formaldehyde) CH_2O جو ایک طیران پذیر مائع ہے اسی طرح پیرا فارمالڈیہائیڈ (Paraformaldehyde) $(CH_2O)_n$ میں تبدیل ہوتی ہے جو قلمی ٹھوس ہے۔ اس اعتبار سے پیرا فارمالڈیہائیڈ (Paraformaldehyde) فارمالڈیہائیڈ (Formaldehyde) کا متضاعف مرکب ہے۔

ہائیڈروفلورک ٹرشد کے کیمیائی خواص :-

جست اور میگنیشیم (Magnesium) کی سی دھاتیں ہائیڈرو فلورک (Hydrofluoric) ٹرشد کے ساتھ بخوبی تعامل کرتی ہیں اور ان کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اور دھات کا فلورائیڈ (Fluoride) بنتا ہے۔ لیکن یہ تعامل اس شدہی کو نہیں پہنچتا جو دیگر لوہجن ٹرشدوں کے تعامل میں سرزد ہوتی ہے۔

ٹرٹھ آکسائیڈز (Oxides) اور ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ تعامل کر کے فلورائیڈز (Fluorides) پیدا کرتا ہے۔ اس تعامل کے اعتبار سے دیگر لوہجن ٹرٹھوں کے مقابلہ میں اگر اس ٹرٹھ سے جو سب سے بڑا اختلاف سرزد ہوتا ہے وہ وہی اختلاف ہے جو اس کے لئے مضابطہ H_2F_2 کی تخصیص پر دلالت کرتا ہے۔ چنانچہ دھات کے تعامل سے ہم اس ٹرٹھ کے سالمہ سے ہائیڈروجن کا ایک جوہر بھی ہٹا سکتے ہیں اور ہائیڈروجن کے دو جوہر بھی۔ مثلاً ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ کے اہم ترین نمکوں میں ایک پوٹاشیم ہائیڈروجن فلورائیڈ (Potassium-hydrogen fluoride) KHF_2 ہے۔ چنانچہ :-

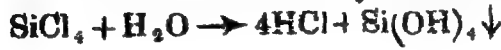


اس اعتبار سے یہ ٹرٹھ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کا اور ان دیگر ٹرٹھوں کا مشابہ ہے جن کی ترکیب میں دھاتوں سے تبدیل مقام کر لینے والی ایک سے زیادہ ہائیڈروجن کی اکانیاں داخل ہیں۔ اسی بناء پر ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ، دیگر لوہجن ٹرٹھوں کے برعکس، بہت آسانی سے ٹرٹھی نمک بنا دیتا ہے۔ ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ کی سب سے زیادہ قابل لحاظ خاصیت یہ ہے کہ وہ، ریت، یعنی سیلیکن ڈائی آکسائیڈ SiO_2 (Silicon dioxide) کے ساتھ بہ سرعت تعامل کرتا ہے۔ چنانچہ اس تعامل سے سیلیکن ٹیٹرافلورائیڈ (Silicon Tetrafluoride) SiF_4 پیدا ہوتا ہے جو گیسوی مرکب ہے اور پانی بنتا ہے :-



اور کوئی ٹرٹھ ایسا نہیں کہ اس طرح ایک مختص النوع ادھاتی عنصر

کے آکسائیڈ (Oxide) پر عمل کر سکتا ہو۔ چنانچہ دیگر لوہجن ٹرشوں کا یہ حال ہے کہ وہ اگر تعامل کرتے بھی ہیں تو ان کے تعامل سے جو ہائیڈرائڈ (Halide) پیدا ہوتا ہے پانی اُسے تحلیل (ہائیڈرولائز Hydrolyse) کر دیتا ہے اور تعامل سمیت متضاد اختیار کر لیتا ہے۔ مثلاً



نیشہ جو عموماً سوڈیم کاربونیٹ (Sodium Carbonate) کیلسیم کاربونیٹ (Calcium carbonate) اور ریت یعنی سیلیکن ڈائی آکسائیڈ (Silicon dioxide) کو پگھلا کر بنایا جاتا ہے، حقیقت میں کیلسیم (Calcium) اور سوڈیم (Sodium) کے سیلیکیٹس (Silicates) کا آمیزہ ہے۔ اس لئے ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرشر اُسے بہ سرعت تحلیل کر دیتا ہے۔ تعامل کی نوعیت ذیل کی دو مساواتوں سے معلوم ہو سکتی ہے :-



باقی تمام سیلیکیٹس (Silicates) بھی ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرشر کے تعامل سے اسی طرح تحلیل ہوتے ہیں۔

تفاعل بالائیں سیلیکن ٹیٹرا فلورائیڈ (Silicon tetrafluoride) بہ شکل گیس خارج ہو جاتا ہے۔ کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) اور سوڈیم فلورائیڈ (Sodium fluoride) دونوں ٹھوس مرکب ہیں۔ کیلسیم فلورائیڈ (Calcium fluoride) بوجہ ناظم پذیری سفوف کی شکل میں باقی رہ جاتا ہے اور سوڈیم فلورائیڈ (Sodium fluoride) حسب مقدار محلول حل ہو جاتا

ہے۔ اس طرح آخر کار شیشہ بہ تمام و کمال اپنی ماہیت کھو دیتا ہے۔
اس واقعہ کا ایک خاص مفاد یہ ہے کہ اس تعامل سے
شیشہ پر نشان کھودنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سیسے
کی پیالی میں کیلسیئم فلورائیڈ (Calcium fluoride) رکھ کر اس
سے حسب قاعدہ ۲ ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ کا
بخار پیدا کیا جاتا ہے۔ شیشہ کی سطح پر پیرافین (Paraffin)
پڑھائی جاتی ہے کہ شیشہ ٹرٹھ کے تعامل سے محفوظ رہے اور
جس مقام پر نشان کھودنا مقصود ہوتا ہے وہاں سے کسی تیز
دھار کی آگ کے ذریعہ پیرافین کھینچ دی جاتی ہے۔ ہائیڈروفلورک
ٹرٹھ کا بخار شیشہ کی اس گھٹی ہوئی سطح کو چھوتا ہے اور
تبادل کر کے اس حصہ کو کھود کر دیتا ہے (فلورائیڈ Fluoride
کی تشخیص)۔ چنانچہ ظرف اور دیگر زجاجی آلات اسی طرح
درجہ بند کئے جاتے ہیں۔ اگر بخار کی بجائے ہائیڈروفلورک
(Hydrofluoric) ٹرٹھ کا آبی محلول استعمال کیا جائے تو اس
شیشہ پر گہرے اور صاف نشان بنتے ہیں۔

ہائیڈروفلورک (Hydrofluoric) ٹرٹھ کا آبی محلول ان
معدنیات کی تشریح میں بھی استعمال ہوتا ہے جن میں سیلیکیٹس
(Silicates) موجود ہوتے ہیں اور جن پر اکثر دیگر ٹرٹھ حملہ نہیں کرتے۔
دیہاتی سانچوں سے ریت کے دفع کرنے میں بھی کام آتا ہے۔
اور خارا اور ریتیلے پتھر کی عمارتوں کو باہر سے صاف کرنے
میں بھی استعمال کیا جاتا ہے۔

اٹھارویں فصل

کلورین

CHLORINE

کلورین کو بحیثیت ایک شے متمیز کے پہلے پہل شیل نے
۱۷۷۴ء میں شخص کیا تھا اور اس کی تیاری میں آئن نے اسی معمولی
قاعدہ سے کام لیا تھا جو آج کل بھی اس مطلب کے لئے مستعمل
ہے۔ یعنی جیسا کہ آگے چل کر بتفصیل بیان ہوگا اس نے اس مطلب
کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور منگانیس ڈائی آکسائیڈ
(Manganese dioxide) استعمال کیا تھا۔
لیکن کلورین اس کے بعد ساٹھ سال تک آکسیجن دار مرکب تصور
ہوتی رہی یہاں تک کہ آئرلینڈی نے (۱۸۱۰ء تا ۱۸۱۸ء)
ثابت کر دیا کہ کلورین مرکب نہیں بلکہ عنصر ہے۔

وقوع :-

کلورین قدرتی طور پر آزادی کی حالت میں تو دستیاب
نہیں ہوتی۔ لیکن معدنیات کی اقلیم میں اس کے مرکبات بکثرت
پائے جاتے ہیں۔ مثلاً سمندر کے پانی میں بہت سے کلورائیڈز
(Chlorides) حل شدہ موجود ہیں۔ چنانچہ سمندر کے پانی سے

Scheele ۱۷۷۴

Davy ۱۸۰۹

جو ۱۸۶۹ء کی صدی ٹھوس مادہ حاصل ہوتا ہے اس میں ۸۰ حصہ
تو صرف سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) ہے۔ سمندر کے پانی
میں جو ٹھوس مادے حل شدہ پائے جاتے ہیں سمندر کے پانی کی
تجذیب سے طبقات الارض کی کمکوں کے ازمٹہ قدیمہ میں ان مادوں کی
ترتیب ہو کر زمین کے مختلف مقامات پر ان کے بڑے بڑے
غیر مسلسل جھٹے بن گئے ہیں۔ چنانچہ اسٹاسفرٹ کے مقام پر تو
اس قسم کے غنیمتوں کا شخن ہزار فٹ سے بھی بڑھا ہوا ہے۔ ان
غنیمتوں کی بعض قسمیں بیشتر سوڈیم کلورائیڈ ہی پر مشتمل ہیں اور
بعض تہوں میں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) جو
نباتات کے لئے نہایت ضروری کھاد ہے اور آبیرو میگنیشیم کلورائیڈ
(Magnesium chloride) جو ہسکوفائیٹ (Bis-brite) کے
نام سے مشہور ہے اور کلورین کے دیگر مرکبات پائے جاتے ہیں۔
پنجاب کے ضلع جہلم میں کھیوٹا ایک مقام ہے۔ وہاں سوڈیم کلورائیڈ
(Sodium chloride) کی بہت بڑی کان ہے جس سے یہ مرتب
سالہ سال سے بکثرت نکالا جا رہا ہے اور ابھی اس کان کا یہ حال ہے
کہ سالہا سال تک کام دیتی رہیگی۔

تیاری :-

کلورین اس آسانی سے حاصل نہیں ہو سکتی جس آسانی سے
اکسیجن حاصل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ صرف چند ایک کلورائیڈز
(Chlorides) مثلاً گولڈ کلورائیڈ (Gold chloride) اور پلاٹینم کلورائیڈ
(Platinum chloride) ایسے ہیں جو حرارت کے اثر سے تحلیل
ہو جاتے ہیں اور کلورین (Chlorine) کو چھوڑ دیتے ہیں۔ لیکن
پھر وہ اس قدر قیمتی اور عسرتکون ہیں کہ دارالتجربہ میں استعمال

کرنے کے لئے اُن کا تیار کرنا سخت مشکل ہے۔ ان اشکالات کی بناء پر کلورین کی تیاری کے لئے اس قسم کے قاعدوں سے کام لینا پڑتا ہے جیسے کہ ہائیڈروجن کی تیاری میں تہاری نگاہ سے گزر چکے ہیں۔ یعنی :-

۱۔ جیسا کہ ہائیڈروجن حاصل کرنے کے لئے ہلکائے ترشہ کے الیکٹروائسز (Electrolysis) سے کام لیا گیا تھا یہاں بھی برقی رو کے ذریعہ کسی کلورائیڈ (Chloride) کو تحلیل کرنا چاہیے۔

۲۔ کلورین کا کوئی سستا مرکب، مثلاً ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) لے کر اُس کے سامنے کوئی ایسی سادہ چیز پیش کرنی چاہیے جو ہائیڈروجن کو لے لے اور اس طرح کلورین آزاد ہو جائے۔ یہاں یہ کام آکسیجن سے لیا جاسکتا ہے۔

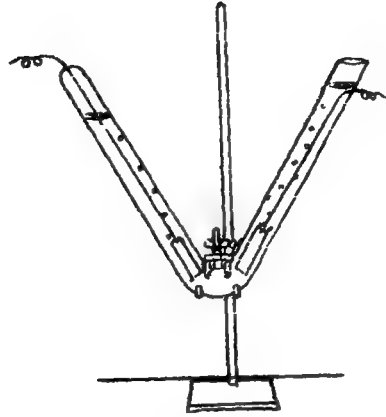
اودیا پھس

۳۔ کسی پیچیدہ تر تعامل سے استفادہ کرنا چاہیے تفصیلی بحث میں چل کر تم دیکھو گے کہ دارالبحرہ میں یہی قاعدہ سہل ترین ثابت ہوتا ہے۔

کلورائیڈز کا الیکٹروائسز:-

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا اور اُن تمام کلورائیڈز (Chlorides) کا جو پانی میں حل پذیر ہیں، یہ حال ہے کہ جب اُن کے آبی محلول میں برقی رو گزاری جاتی ہے تو وہ سب کے سب تحلیل ہو جاتے ہیں۔ مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر ان سے کلورین (Chlorine) آزاد ہوتی ہے اور جزو ثانی یعنی ہائیڈروجن

(نکل ۵۹) 'مینگانیز (Manganese)' یا جو کچھ بھی ہو، منفی تار کی طرف چلا جاتا ہے۔



شکل ۵۹

ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کو تحلیل کرنے کے لئے کم از کم ۱.۳۱ وولٹ محرکہ برق درکار ہے۔ چونکہ کلوورین پانی میں حل پذیر ہے اس لئے اس کے خروج کے باعث جو اُبال کی سی کیفیت پیدا ہونا چاہیئے وہ جب تک مثبت الیکٹروڈ (Electrode) کے گردا گرد کا مائع اس گیس سے سیر نہ ہو جائے، غسوس نہیں ہوتی :-



آلہ کی شکل (دیکھو تصویر ۵۹) اس طرح کی ہے کہ الیکٹرک الیکٹرک (Electrolysis) کے ان دو حاصلوں کو باہم مل جانے کا موقع میسر نہیں آتا۔

مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر کلورین کی موجودگی مناسب
امتحان سے مشخص ہو سکتی ہے۔ مثلاً پوٹاشیم آکسائیڈ (Potassium
Iodide) کے محلول سے بھیجے ہوئے نشاستہ دار کاغذ سے یہ کام لیا
جا سکتا ہے (دیکھو صفحہ ۵۵۵)۔

تجارتی پیمانہ پر آج کل کلورین بیشتر اسی قاعدہ سے تیار کی جاتی ہے۔
اور ماخذ کے طور پر اس مطلب کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)
یا پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) استعمال کیا جاتا ہے۔ الیکٹروڈز
(Electrodes) گرافائیٹ (Graphite) کے بنائے جاتے ہیں۔ گرافائیٹ
کے لئے وجہ ترجیح یہ ہے کہ وہ کلورین کے ساتھ تعامل نہیں کرتا اور باقی
اکثر موصولات کا یہ حال ہے کہ وہ کلورین کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں۔
اگر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) استعمال کیا گیا ہو تو سوڈیم اور اگر
پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) استعمال کیا گیا ہو تو پوٹاشیم،
منفی الیکٹروڈ (Electrode) کی طرف جلا جاتا ہے لیکن وہ آزاد نہیں
ہونے پاتا۔ بلکہ پانی کے ساتھ تعامل کر کے اپنے ہائیڈروآکسائیڈ
(Hydroxide) میں تبدیل ہو جاتا ہے اور اس طرح منفی الیکٹروڈ (Electrode)
پر اس کے بجائے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے۔ اور مثبت الیکٹروڈ (Electrode)
پر حسب معمول کلورین بنتی جاتی ہے۔

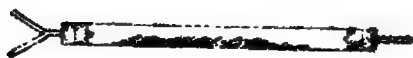
اس ہائیڈروجن سے ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) سے اور
کلورین (Chlorine) سے تجارتی استفادہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ کلورین تو
اس مطلب کے لئے اپنی استوانوں میں پہنچ کر مائع بنالی جاتی ہے یا
فوراً رنگ کٹ سفوف کی صنعت میں استعمال کر لی جاتی ہے۔
(دیکھو رنگ کٹ سفوف کی صنعت)۔

کلورائیڈز پر آزاد آکسیجن کا عمل :-

کلورین کے استحصال کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) سب سے زیادہ مستعمل ہے۔ لیکن آکسیجن اس مرکب کے ساتھ بہت بلند تپش پر بھی تعامل نہیں کرتی۔ اس لئے آکسیجن کے تعامل سے استفادہ مقصود ہو تو کلورین کو پہلے کسی دوسری ترکیب میں منتقل کر لینا چاہئے۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) تڑتہ کے تعامل سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ اس طرح کلورین، تڑتہ مذکور کی ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنا دیتی ہے (دیکھو HCl کی تیاری)۔ پھر اس ہائیڈروجن کو کلورین سے جدا کر لینے کے لئے کرہ ہوائی کی آکسیجن سے کام لیا جاسکتا ہے :-

$$2\text{HCl} + \text{O} \rightarrow \text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}.$$

لیکن یہ دیکھیں باہم اس قدر حسرت تعامل کرتی ہیں کہ ان کے تعامل کو ترقی دینے کے لئے کسی مناسب عامل کا استعمال درکار ہے۔ چنانچہ مناسب عامل کا کام عموماً جھانپیں پتھر سے یا ٹوٹی ہوئی اینٹ کے ٹکڑوں سے لیا جاتا ہے۔ یہ چیزیں پہلے کیوپرک کلورائیڈ (Cupric chloride) کے محلول سے سیر کر لی جاتی ہیں۔ پھر گرم کی جاتی ہیں اور اس کے بعد ان پر (شکل نمبر ۱) ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور ہوا کا آمیزہ گزارا جاتا ہے۔ تعامل کے لئے تقریباً ۷۰° سی کی تپش موثر ترین ثابت ہوئی ہے۔



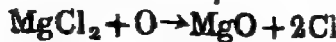
شکل نمبر ۱

اس تعامل کے متعلق یہ امر قابل لحاظ ہے کہ تعامل متناکس ہے (دیکھو مساوات رجعت کے تحت)۔ اور اس میں تعادل اس وقت پیدا ہوتا ہے جب ۸۰ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) تحلیل ہو چکتا ہے۔ اس لئے اس گیس کا ۲۰ فی صدی تحلیل سے محفوظ رہتا ہے اور بلا تغیر چلا جاتا ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور آکسیجن کا صرف ۸۰ فی صدی اس لئے بھاپ اور کلورین میں تبدیل ہوتا ہے کہ بھاپ اور کلورین تعامل کر کے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور آکسیجن پیدا کرتی رہتی ہیں۔ اگر ان میں سے کسی ایک چیز یعنی بھاپ یا کلورین کو دوسری چیز کے پاس سے ہٹا دینا ممکن ہو تو ظاہر ہے کہ یہی تعامل رُک جانا چاہیئے اور تجربہ کا ماحل مقصود ۱۰۰ فی صدی تک پہنچ جانا چاہیئے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ ان دو گیسوں کی جُزئی سی جُدائی کئے لئے بھی پیچ در پیچ انتظام کی ضرورت پڑتی ہے اور ان کی کامل جُدائی تو عملاً ناممکن ہے۔ اس لئے ماحل میں کلورین کے ساتھ بھاپ کی آمیزش رہ جاتی ہے۔ علاوہ بریں ہوا کی آکسیجن کے ساتھ ہوا کی نائٹروجن بھی آلم میں ضرور آنا چاہیئے۔ چنانچہ یہ بھی بہ مقدارِ کثیر، کلورین کے ساتھ موجود ہوتی ہے۔ بناء بریں خالص کلورین تیار کرنے کے لئے یہ قاعدہ مناسب نہیں۔ ہاں رنگ کٹ سفوف (دیکھو یہ مرکب) البتہ اس قاعدہ سے بنایا جاسکتا ہے۔

یہ قاعدہ قاعدہ ڈیکلن کے نام سے مشہور ہے:-

اسی اصول پر میگنیشیم کلورائیڈ (Magnesium chloride) بھی ہوا کی رو میں گرم کیا جاسکتا ہے۔ اس صورت میں میگنیشیم آکسائیڈ (Magnesium oxide) بنتا ہے اور کلورین آزاد ہوتی ہے:-

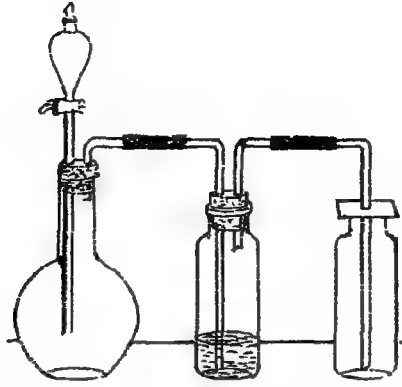


میگنیشیم کا آکسائیڈ (Oxide) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے عمل سے پھر کلورائیڈ (Chloride) میں تبدیل کیا جاسکتا ہے۔ اور اس کے بعد اس سے پھر دہی کام لیا جاسکتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ عمل گویا مسلسل عمل ہے۔

یہ عمل عام طور پر آکسائیڈیشن (Oxidation) کا عمل تصور کیا جاتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ آکسیجن فی الواقع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) چھٹیت مجموعی میں داخل نہیں ہوتی اور اس اعتبار سے اس واقعہ کو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آکسائیڈیشن (Oxidation) تصور کرنا بظاہر نا جائز معلوم ہوتا ہے۔ لیکن پھر یہ واقعہ بھی نظر انداز نہ ہونا چاہیے کہ آکسیجن، ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی کلورین سے ہائیڈروجن کو ہٹا لیتی ہے اور یہ کلورین کے ساتھ ترکیب کھانے کی طرف آکسیجن کا گویا پہلا قدم ہے۔ پھر کیا اصولاً یہ واقعہ آکسائیڈیشن (Oxidation) ہی تصور نہ ہونا چاہیے؟

ترکیب کھائی ہوئی آکسیجن کا عمل، کلورائیڈ زیر :-

دارالتجربہ میں کلورین تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ شکل ۶۱ کی طرح ترتیب دی ہوئی صراحی میں کچھ ٹیوس پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) رکھا جائے۔ اور پھر مرنگنز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ، یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی محلول بھرا ایک ٹنٹ پانی سے ہلکا کر قیف فارق کے ذریعہ قطرہ قطرہ کر کے اس پر ٹپکایا جائے۔

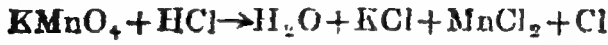


شکل ۶۱۔

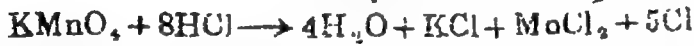
تعال بہت سرعت کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ چنانچہ ٹرسٹ تقریباً گرنے کے ساتھ ہی ختم ہو جاتا ہے۔ اس لئے گیس کی دُور صرف روکڈاٹ کو بند کر کے روکی جاسکتی ہے۔ اس تعامل سے جو کلورین گیس پیدا ہوتی ہے وہ ایک ایسی دھون بوتل میں سے گزار یعنی چاہئے کہ اس میں پانی رکھا ہو تاکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے جو سانسے احتیالاً کلورین کے ساتھ چلے آتے ہیں وہ پانی میں اٹک کر رہ جائیں اور کلورین اس مرکب کی آمیزش سے پاک ہو جائے۔ اگر خشک کرنا مقصود ہو تو اس کے بعد گیس دوسری دھون بوتل میں سے گزاری جاسکتی ہے۔ اس بوتل میں سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ ہونا چاہئے۔

یہ گیس پانی پر نہیں جمع کی جاسکتی۔ کیونکہ پانی میں حل پذیر ہے۔ اس لئے اس گیس کو جب استوائیوں میں بھرنا

منصود ہوتا ہے تو ہوا کے اوپر وار ہٹاؤ سے بھری جاتی ہے۔
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پوٹاشیم
پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کے تعامل کو تعبیر کرنے کے
لئے مساوات کا ڈھانچا حسب ذیل ہے :-



یہ O جو KMnO_4 کی ترکیب میں ہے سب کا سب
پانی میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ پس اس کے لئے 8H اور بناء بریں
 8HCl درکار ہے۔ دونوں دھاتیوں یعنی پوٹاشیم (Potassium)
اور مینگانیز (Manganese) اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloride) یعنی KCl
اور MnCl_2 پیدا کرتی ہیں۔ پس 8HCl سے جو 8Cl حاصل ہو
سکتا ہے اُس میں سے 3Cl کی تو ادھر کھپت ہو جاتی ہے اور
آزاد ہونے کے لئے 5Cl باقی رہ جاتے ہیں۔ اس بناء پر مکمل
مساوات حسب ذیل ہونی چاہئے :-



ان واقعات سے ظاہر ہے کہ پوٹاشیم پرمینگانیٹ
(Potassium permanganate) کی ترکیب کھائی ہوئی آکسیجن نے
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو اسی طرح آکسائیڈ
(Oxidise) کر دیا ہے جس طرح ڈیکلے کے قاعدہ میں آزاد
آکسیجن نے اس کو آکسائیڈ (Oxidise) کیا تھا۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کو آکسائیڈ کرنے کے دیگر

وسائل :-

آکسیجن کے اور بھی بہت سے دھاتی مرکبات ہیں جو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) غرض کے ساتھ تعامل کر کے اس کی کلورین کو آزاد کر دیتے ہیں - چنانچہ مندرجہ ذیل مرکبات کا یہی حال ہے۔
لیڈ ڈائی آکسائیڈ PbO_2 (Lead dioxide)

پوٹاشیم کلوریٹ $KClO_3$ (Potassium chlorate)
پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ $K_2Cr_2O_7$ (Potassium dichromate)
ہینگانیز ڈائی آکسائیڈ MnO_2 (Manganese dioxide)

ان میں سے ہینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) چونکہ سستی چیز ہے اس لئے کلورین کی تیاری میں عموماً ہی زیادہ تر استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن ہینگانیز ڈائی آکسائیڈ ناسل پذیر ہے اس لئے اس کا تعامل بہت سست ہوتا ہے اور پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کی حل پذیری تعامل کو بہت تیز کر دیتی ہے۔ اس لئے ایک اعتبار سے ہینگانیز ڈائی آکسائیڈ قابل ترجیح ہے اور دوسرے اعتبار سے پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate)۔

یہ امر ہر حال میں قابل لحاظ ہے کہ کلورین کی تیز و حاصل کرنے کے لئے اشیائے متعلقہ بہ مقدار کثیر ہونی چاہئیں اور حرارت کی مدد بھی درکار ہے۔

ہینگانیز ڈائی آکسائیڈ

اور

ہائیڈروجن کلورائیڈ

ہنگائیروائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا تعامل معنی خیز ہے۔ یہ ایک اصول عام ہے جس کے اطلاقات سے کیمیا میں بہ کثرت سابقہ پڑتا رہتا ہے کہ جب کوئی ترشہ کسی دھاتی آکسائیڈ (Oxide) کے ساتھ تعامل کرنا چاہے تو نتیجہ میں دو شقیں ایسی ہیں کہ ہمیشہ غیر تبدیلانہ سرزد ہوتی ہیں۔ یعنی :-

۱۔ آکسائیڈ (Oxide) کی آکسیجن ترشہ کی ہائیڈروجن کے

ساتھ ترکیب کیا کر پانی بنا دیتی ہے۔

۲۔ آکسائیڈ (Oxide) کی دھات اپنی حسب گرفت ترشہ کے ترشہ اصلیہ کے ساتھ اس کے حسب گرفت ترکیب کھا جاتی ہے۔

چنانچہ اس عنوان کے ضمن میں کئی یانی تعامل کی مساوات کا ڈھانچا حسب ذیل ہونا چاہیے :-



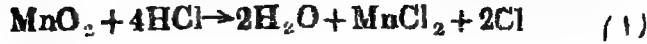
لیکن O_2 کو پانی میں تبدیل کرنے کے لئے 4H اور اس لئے 4HCl درکار ہے۔ اور پھر حاصل $2\text{H}_2\text{O}$ ہونا چاہیے۔ اس لئے مکمل مساوات حسب ذیل ہوگی :-



یہ وہ واقعات ہیں جو ابتداءء حادثہ ہوتے ہیں۔ لیکن فی الواقع جو چیزیں اس تعامل سے حاصل ہوتی ہیں وہ پانی، ہنگائیروائی کلورائیڈ MnCl_2 (Manganous chloride) اور کلورین ہیں۔ یعنی حرارت

کے اثر سے ہنگائیروائی کلورائیڈ (Manganese tetrachloride)

تخلیل ہو جاتا ہے۔ اس سے کلورین آزاد ہو کر نکل جاتی ہے اور باقی دو حاصل برتن میں رہ جاتے ہیں۔ اس بناء پر تعامل کی مکمل تعبیر حسب ذیل ہے :-



پس کلورین کا حصول محض اس امر کا نتیجہ ہے کہ مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) ناقیام پذیر ہے۔

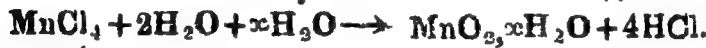
آئیزہ کوئچ میں رکھ کر اور کلورین سے سیر کر کے ثابت کیا جاسکتا ہے کہ آئیزہ میں مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) موجود ہے۔ یہ آئیزہ اگر جلدی سے پانی میں اُنڈیل دیا جائے تو آئیزہ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) پیدا ہو کر رسوب بن جاتا ہے۔

(Manganese tetrachloride) مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ کی تحلیل متعکس ہے :-

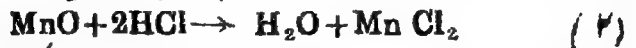


چنانچہ کلورین (Chlorine) کی افراط سے اس کی سمت میں رجعت پیدا ہو جاتی ہے۔

پانی مینگانیز ٹیٹراکلورائیڈ (Manganese tetrachloride) کو ہائیڈرولائز (Hydrolyse) کر دیتا ہے :-



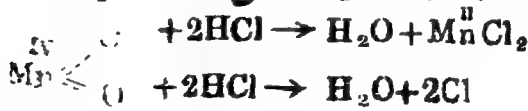
تعال (۱) ایک ایسی نوعیت کا تعامل ہے جو کیمیا میں بہت عام ہے۔ یہ تعامل دو ٹیلی تحلیل سے بھی زیادہ پیچیدہ ہے۔ اور دو ٹیلی تحلیل کے برعکس اس نوعیت کے تعاملوں کا یہ حال ہے کہ ان کے بارے میں قیاس محض سے پیش فہمی نہیں ہو سکتی۔ ہاں اگر مینگینس آکسائیڈ (Manganous oxide) MnO نے کام لیا جانا تو اس صورت میں البتہ دو ٹیلی تحلیل سرزد ہوتی :-



لیکن پھر اس صورت میں کلورین کا حصول ممکن نہیں۔ ان دو تعاملوں میں جو فرق ہے اس کے بیان کرنے کے لئے

جو سادہ سے سادہ اسلوب اختیار کیا جا سکتا ہے وہ شاید یہ ہے کہ مینگنائز (Manganese) کی گرفت سے کام لیا جائے۔ $Mn^{IV} O_2$ میں یہ عنصر جو گرفت ہے۔ اور اس سے مراد یہ ہونا چاہئے کہ اس حیثیت سے اس عنصر کا ایک وزن جو ہر کسی ایک گرفتہ عنصر کے چار اوزان جو ہر سنبھال لینے کی استعداد رکھتا ہے۔ اور یہی پچھہ آکسیجن ($2O^{II}$) کی چار گرفتیں بھی کر سکتی ہیں۔ مساوات (۱) میں آکسیجن تو $4H^+$ لے کر یہ توقع پوری کر دیتی ہے۔ لیکن Mn^{IV} صرف $2Cl^+$ کو مستقل طور پر سنبھال سکتا ہے اور باقی $2Cl^-$ کو آزاد چھوڑ دیتا ہے۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ اس تعامل کے دوران میں مینگنائز (Manganese) کے وزن جو ہر کی گرفتہ متغلیں ہو جاتی ہے۔ مساوات (۲) میں مینگنائز (Manganese) ابتداء ہی سے دو گرفتہ ($Mn^{II} O^{II}$) ہے۔ اس لئے ابتداء ہی سے O^{II} کی مُعادِل مقدارِ کلورین یعنی صرف $2Cl^-$ کو سنبھالنے کی قدرت رکھتا ہے۔

اس قسم کے تعامل جیسا کہ (۱) میں مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) سے سرزد ہوتا ہے آکسائیڈیشن (Oxidations) کے اعداد میں داخل ہیں۔ چنانچہ اس تعامل میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (H_2O) یا بحکم ترجیح یوں کہو کہ ترکیباً اُس کا نصف آکسائیڈیشن (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ مساوات کو ترتیبی شکل میں ترتیب دینے سے یہ کیفیت زیادہ واضح ہو جائیگی :-



اس میں مساوات کا بالائی نصف دوئیلی تحلیل پر محمول ہو سکتا ہے اور نصف زیرین آکسائیڈیشن (Oxidation) ہے جو مینگنائز ڈائی آکسائیڈ

(Manganese dioxide) کی مجموعی آکسیجن کے نصف حصہ سے سرزد ہوتا ہے ۔

علامہ آبی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ استعمال کرنے کی بجائے اُن اشیاء سے کام لیا جاتا ہے جو خود اس ترشہ کی تیاری میں استعمال کی جاتی ہیں ۔ یعنی معمولی نمک (سوڈیم کلورائیڈ Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا آمیزہ (دیکھو ہائیڈروکلورک ترشہ کی تیاری) مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملا کر گرم کیا جاتا ہے ۔ اس صورت میں تعامل بننا ہر زیادہ پیچیدہ معلوم ہوتا ہے ۔ لیکن حقیقت میں اُن ہی دو جہدگانہ تعاملوں کا مجموعہ ہے ۔ اور بالکل مساوات ذیل سے تعبیر کیا جاتا ہے :-



سالمی تحریک کے رُوسے ان تعاملوں پر نظر

مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل سے کلورین تیار کی جاتی ہے تو وہ قدرے آہستہ آہستہ پیدا ہوتی ہے ۔ اس تعامل میں اشیائے متعاملہ کا حال یہ ہے کہ ایک مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ہے جو دائرہ دار ٹھوس مادہ ہے اور دوسرا پانی ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) گھلا ہوا ہے ۔ ترشہ کے ساتھ دست و گریبان ہونے کے لئے ضروری ہے کہ مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سالمات حل شدہ ہوں اور مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ کا یہ حال ہے کہ وہ پانی میں بہت نازل پذیر ہے ۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ترشہ کو مینگنائیز ڈائی آکسائیڈ

(Manganese dioxide) کے سالمات تعامل کے لئے بہت کم

تعداد میں میسر آتے ہیں :-



حل شدہ ٹھوس

اس سے ظاہر ہے کہ مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کا جتنا زیادہ باریک سفوف تیار کر لیا جائے اور یہ سفوف جس قدر زیادہ مقدار میں ہو اسی نسبت سے تعامل کی سستی گھٹ جانا چاہئے۔ لیکن دوسری طرف ترشہ کا یہ حال ہے کہ اُس کے اندر پانی کے ہر پانچ سالمات کے جواب میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا صرف ایک سالمہ ہوتا ہے۔ اوپر چھ جوں جوں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) صرف ہوتا جاتا ہے پانی میں اس شے عامل کا ارتکاز اور گھٹتا چلا جاتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ تپش کی ترقی تعامل میں عموماً اسلحہ کی موجب ہوتی ہے۔ چنانچہ آکسیجن کی تیاری میں نہیں یاد ہوگا کہ ہم نے آمیزہ کو گھلے بنسنی شعلہ سے گرم کر کے تپش کو ۳۰۰° پر پہنچا دیا تھا۔ اور اس سے آکسیجن کی اچھی خاصی تیز رو پیدا ہو گئی تھی۔ اسی طرح جب گندک اور لوہے کا آمیزہ گرم کر کے تقریباً شرح حرارت پر پہنچا دیا جاتا ہے تو پھر گندک اور لوہے میں تیز تعامل شروع ہو جاتا ہے۔ لیکن یہاں تو حرارت سے حسب ضرورت استفادہ ممکن ہی نہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا کوئی بھی حل ایسا نہیں کہ اس مطلب کے لئے اُس کی تپش ۱۱۰° سے اوپر بڑھائی جاسکتی ہو۔ کیونکہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ہر آبی حل کے لئے ۱۱۰° تپش جوش کی تپش اعظم ہے۔ اور اسے تو ہم ۱۱۰° تک بھی گرم نہیں کر سکتے۔ مگر ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ترشہ سے تو اس نقطہ پر پہنچنے سے

پہلے ہی گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) خارج ہونے لگتا ہے۔ چنانچہ اگر آمیزہ کو اس حد تک گرم کرنے کی کوشش کی جائے تو ایک تو گیس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی آمیزش سے کلورین غیر خالص ہونا شروع ہو جاتی ہے اور دوسرا نقصان یہ ہوتا ہے کہ آمیزہ کے جن اجزاء پر تعامل کا دارو مدار ہے ان میں سے ایک جزء یعنی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) بوجہ تبخیر کم ہوتا چلا جاتا ہے۔ ان وجوہات کی بنا پر ضروری ہے کہ تپش اس حد کے قریب نہ پہنچنے پائے۔ چنانچہ اسی احتیاط کے خیال سے آمیزہ پن جنٹر ہر گرم کیا جاتا ہے اور تپش ۹۰ کے قریب قریب رکھی جاتی ہے۔ اس تقویر سے تم سمجھ سکتے ہو کہ کیسائی علموں کے افہام و تفہیم کے لئے کس احتیاط کے ساتھ اس طرح کے خالص طبیعی واقعات کو ملحوظ رکھنا پڑتا ہے۔

دوسری طرف، پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) کے تعامل کا یہ حال ہے کہ جب یہ مرکب استعمال کیا جاتا ہے تو کلورین بہت جلد جلد پیدا ہوتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ مرکب سرد پانی میں اچھا خاصا (۵۰ ہر ۱۰۰ حصہ پانی میں ۶۵ حصہ) حل پذیر ہے۔ اور پھر جب تعامل کی حرارت مائع کی تپش کو بڑھاتی ہے تو اور زیادہ حل پذیر ہو جاتا ہے۔ اس کے علاوہ یہ بھی امر واقعہ ہے کہ اگر پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) محلول اور مینگانیٹ ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) محلول کے مساوی ارتکازوں کا مقابلہ کر کے دیکھا جائے تو پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) مقابلہ بہت زیادہ طاقتور آکسائیڈنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس لئے وہ زیادہ سرعت کے ساتھ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بد حمل

کرتا ہے۔

طبیعی خواص

یہاں تک جن گیسوں سے بحث کی گئی ہے وہ سب بے رنگ گیسیں ہیں اور کلورین اُن سب سے بائیں اعتبار مختلف ہے کہ یہ اچھے خاصے شوخ، سبزی مائل، زرد، رنگ کی مالک ہے۔ چنانچہ یہی اس کی وجہ تسمیہ بھی ہے۔ ناک اور حلق کے مخاطی غشاؤں پر یہ گیس بہت تیز اور خراش آور اثر کرتی ہے۔ اس گیس کے طبیعی کوائف حسب ذیل ہیں :-

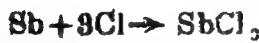
۲۵۶.۶۹	(I=H)	کثافت
۶۲.۱۳ گرام	۲۲.۴ لیٹر کا	وزن
۲۱۵ حجم	۲۰ پر پانی میں حل پذیری فی ۱۰۰ حجم پانی	
۱۴۶+		تپش فاصل
۳۳۶۶ -		نقطہ جوش (مائع)
۱۰۲ -		نقطہ اجماع (مخسوس)
۳۶۶۶ گرات ہوا میں	۲۰ پر	بخاری تناؤ (مائع)
۶۶۶۶ گرات ہوا میں	۲۰ پر	بخاری تناؤ (مائع)
ہوا کا وزن فی لیٹر چونکہ ۱.۲۹۳ گرام ہے اور کلورین کا وزن		
فی لیٹر ۳.۲۲ گرام اس بناء پر کلورین ہوا سے اڑھائی گنا بھاری		
ہے۔ حل پذیری کے اعتبار سے یہ گیس، خفیف حل پذیر گیسوں مثلاً		
آکسیجن اور ہائیڈروجن اور نہایت حل پذیر گیسوں کے مین بین		
ہے۔ ٹھنڈے پانی پر جمع نہیں کی جاسکتی۔ ہاں گرم پانی		
پر یا معمولی نمک کے طاقستور محلول پر البتہ بخوبی جمع ہو سکتی		
ہے۔		

اس گیس کو پہلے پہل نار تھموس نے (۱۸۰۶ء) مانع بنایا تھا۔
اس کی پیش فاصل مستثنیٰ طور پر بہت بلند (یعنی ۱۴۶) ہے۔
اس لئے تمام معمولی تپشوں پر یہ گیس محض دباؤ ہی کے اثر سے مانع
کی حالت میں آ جاتی ہے۔ مانع کی حالت میں اس عنصر کا رنگ زرد
ہوتا ہے۔ یہ مانع فولادی اُستوانوں میں رکھا جاتا ہے اور اس شکل
میں وہ آج کل ایک تجارتی چیز ہے۔ مانع کلورین جب ٹھنڈی ہو
کر ۱۰۲° سے نیچے پہنچ جاتی ہے تو اس سے ہلکے زرد رنگ کا ٹھوس
حاصل ہوتا ہے۔

کیمیائی خواص

کلورین کم از کم اتنی عامل تو ضرور ہے جتنی کہ آکسیجن ہے۔
لیکن جیسا کہ ذرا آگے چل کر معلوم ہوگا اس کے کیمیائی خواص
کی گونا گونی آکسیجن کے مقابلہ میں بہت بڑھی ہوئی ہے۔ اس کے
شنائی مرکبات کو کلورائیڈز (Chlorides) کہتے ہیں۔
وہاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے:-

آنتیمونی (Antimony) کا سفوف (سرد) جب کلورین میں ڈالا
جاتا ہے تو کلورین کے ساتھ ترکیب کھا کر کلورائیڈ (Chloride)
 $SbCl_3$ بنا دیتا ہے جو جزو بخار کی شکل میں اور جزو دہکتے ہوئے ذرات
کی شکل میں نمودار ہوتا ہے:-



مثلاً اگر باریک ورق کی شکل میں لے کر کلورین گیس میں
داخل کیا جائے تو اس گیس میں جل اُٹھتا ہے اور ٹھوس کیوپرک
کلورائیڈ (Cupric chloride) $CuCl_2$ کا کھربنا دیتا ہے۔

سوڈیم (Sodium) اس گیس میں احتراق پذیر ہے اور شعلہ
شعلہ پیدا کرتا ہے۔ تعامل کا نتیجہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride)
کی پیدائش ہے جو ابرنا دُخان کی شکل میں نمودار ہوتا ہے۔ سوڈیم
کی سی دھات کا کلورین کی سی رنگین خراش اور گیس کے ساتھ
ترکیب کھا کر معمولی نمک کی سی سلیم "ج" اور روزمرہ خانگی استعمال
میں آنے والی چیز پیدا کر دیتا ایک ایسا واقعہ ہے جس سے کیمیائی
تغیر کی مہیت کا انوکھا بدن بخوبی معلوم ہو سکتا ہے۔
سونے اور پلاٹینم (Platinum) کے سوا تمام معروف دھاتیں
آسانی کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہیں۔

جب دھاتیں (تانبے اور لہجے کی سی) رطوبت سے
قطعاً پاک کر لی جاتی ہیں اور کلورین بھی رطوبت کی آمیزش سے قطعاً
پاک ہوتی ہے تو اس صورت میں کیمیائی امتزاج حادث نہیں ہوتا۔
واقعہ یہ ہے کہ بہت سے دیگر کیمیائی تعاملات کی طرح یہاں بھی کیمیائی
تبادل کے حادث ہونے کے لئے ضروری ہے کہ تماسی عامل کے طور
پر عمل کرنے کے لئے آبی بخار کا کچھ نہ کچھ شائبہ موجود ہو۔ پھر اس سے
ظاہر ہے کہ کلورین کو بھیج کر فولادی اُستوانوں میں بھرنے سے پہلے
آبی بخار کی آمیزش سے پاک کر لینا کس قدر ضروری ہے (دیکھو قلعی
کے بیان میں قلعی کا دھبہ)۔

ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے :-

فوکدار نلی سے نکلتی ہوئی ہائیڈروجن گیس کا شعلہ کلورین میں
داخل کیا جائے تو کلورین میں ہائیڈروجن شعلہ کی ساتھ جلتی
رہتی ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا
کرتی ہے۔ اس حاصل کی موجودگی بہت آسانی سے مشخص ہو
سکتی ہے۔ چنانچہ کلورین میں مٹہ سے مرطوب ہوا ٹھونکی
جائے تو دُخان پیدا نہیں ہوتا اور ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen chloride) مرطوب ہوا کو چھو کر کثیف کبر (دیکھو HCl)

پیدا کر دیتا ہے۔

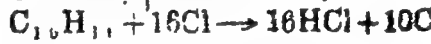
ان دو گیسوں کا آمیزہ ٹھنڈا ہو اور تاریکی میں رکھا ہو تو ان گیسوں میں اتنا سُست کیمیائی امتزاج ہوتا ہے کہ محسوس ہی نہیں ہو سکتا۔ لیکن جب وہی ٹھنڈا آمیزہ پھسکی سی روشنی میں رکھ دیا جاتا ہے تو امتزاج مقابلہ تیز تر ہو جاتا ہے۔ اور ضیاء آفتاب کی ریمینیسسٹ (Magnesium) کے جلتے ہوئے فیت کے شعلہ کی اچانک سی چمک سے تو اس آمیزہ میں فوراً دھماکا ہو جاتا ہے۔

اس مقام پر روشنی کے اس اثر کا، اس اثر سے مقابلہ جس سے سلور کلو رائیڈ (Silver chloride) تحلیل ہو جاتا ہے، دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ سلور کلو رائیڈ (Silver chloride) کی تحلیل میں ضیاء تغیر کے تسلسل کے لئے ضروری ہے۔ چنانچہ جب ضیاء ہٹائی جاتی ہے تو تغیر اُسی مقام پر قائم جاتا ہے جہاں کہ وہ پہنچ چکا ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ وہ تغیر جو سلور کلو رائیڈ کی تحلیل میں سرزد ہوتا ہے وہ حرارت خواص ہے اور اس لئے اس میں توانائی جذب ہوتی ہے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس قسم کا، تباہ صرف اُسی وقت تک جاری رہ سکتا ہے جب تک کہ ضروری توانائی بہم پہنچتی رہے۔ ہائیڈروجن اور کلورین کے تعامل کا حال اس کے برعکس ہے۔ چنانچہ ان کا کیمیائی امتزاج نہایت درجہ حرارت زائے ہے۔ پس اس کے لئے صرف ابتدا کی ضرورت ہے۔ جب ایک مرتبہ اس کی ابتداء ہو جاتی ہے تو پھر یہ تعامل خود بخود جاری رہتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اس کی ابتداء کے لئے بھی ضیاء کی خفیف سی مقدار کافی ہونا چاہئے۔ یہاں ضیاء کا عمل محض حاملہ عمل ہے۔

ہائیڈروجن دار مرکبات کے ساتھ تعامل کرتی ہے :-
جب جلتی ہوئی موم بتی، کلورین میں داخل کی جاتی ہے تو

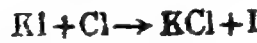
موم جی جلتی رہتی ہے۔ لیکن کلورین میں جا کر اُس سے سیاہ دھوئیں (آزاد کاربن) کے کثیف بادل سے اٹھنے لگتے ہیں۔ اس کے بعد اگر اُستوانی میں سانس کی ہوا پھونکی جائے تو اس میں سفید دُخان بن جاتا ہے جو اس بات کا پتا دیتا ہے کہ جی کے جلنے سے اُستوانی میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن گیا ہے۔ یہ دونوں باتیں اس امر کا ثبوت ہیں کہ جی میں کاربن اور ہائیڈروجن موجود ہیں۔ علاوہ بریں اس تجربہ سے یہ بھی معلوم ہو گیا کہ کلورین کو کاربن سے بہت ہی کم رغبت ہے درنہ یہ ممکن نہ تھا کہ کاربن اس طرح آزاد چلا جاتا۔

گرم گرم تارپین (Turpentine) کے چند قطرے کاغذ کے پرزہ پر ڈالے جائیں اور پھر پرزہ کلورین میں داخل کیا جائے تو شدتِ تعامل حادث ہوتا ہے اور باریک منتسم کاربن کا بادل اٹھنا شروع ہو جاتا ہے۔



عناصر جنہیں کلورین ہٹا دیتی ہے :-

تارپین (Turpentine) کے ساتھ کلورین کا تعامل اس قسم کا تعامل ہے کہ اس میں کلورین کاربن کو اس مرکب کی ترکیب سے ہٹا دیتی ہے۔ اسی نوعیت کا تعامل کلورین پلوٹاسیم آئیوڈائیڈ (KI (Potassium Iodide) کے ساتھ کرتی ہے۔ پلوٹاسیم آئیوڈائیڈ خشک ہو یا حل میں اس کی کوئی تمیز نہیں :-



یہ آئیوڈین (Iodine) جب مرطوب ہوتی ہے تو گہرے بھورے رنگ کی چیز ہے۔ کلورین کے محض شاٹوں کے عمل سے آئیوڈین کے محض شاٹے ہی آزاد ہو سکتے ہیں اور ایسی صورتوں میں کوئی قابلِ احساس اثر نظر نہیں آتا۔ لیکن اگر کچھ نشاستہ بھی موجود

ہو تو آئیوڈین کا معمولی سا شائبہ بھی گہرا نیلا رنگ پیدا کر دیتا ہے۔ چنانچہ اس تعامل سے کلورین کی آزاد آئیوڈین کی اور خود نشاستہ کی تشخیص میں کام لیا جاتا ہے۔

کلورین کی تشخیص کے لئے، نشاستہ کو پانی میں جوش دے کر اس پانی سے کاغذ کی چھوٹی چھوٹی پتیاں تر کر لی جاتی ہیں۔ اس پانی میں کچھ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) بھی ملا دیا ہوتا ہے۔ چنانچہ اس کی بھی تھوڑی سی مقدار ان کاغذی پتیوں پر آ جاتی ہے۔ ترکیب کھائی ہوئی آئیوڈین جیسی کہ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کی ترکیب میں ہے، نشاستہ پر کوئی اثر نہیں کرتی۔ اور ترکیب کھائی ہوئی کلورین بھی جیسی کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) میں موجود ہوتی ہے، ان کاغذوں کے لئے محض بے اثر ہے۔ ان کاغذوں پر اثر کرنے کے لئے آزاد کلورین ہونی چاہئے۔ چنانچہ آزاد کلورین ان کاغذوں پر کے پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کے ساتھ تعامل کر کے اس کی آئیوڈین کو آزاد کرتی ہے۔ پھر یہ آزاد آئیوڈین ان کاغذوں پر کے نشاستہ کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور مخصوص گہرے نیلے رنگ کا مرکب بنا دیتی ہے۔

پانی کے ساتھ تعامل :-

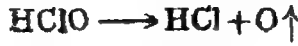
تم نے دیکھ لیا ہے کہ کلورین تارپن (Turpentine) میں سے ہائیڈروجن کو گرفتار کر لیتی ہے۔ پھر تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ کلورین بھاپ کی ہائیڈروجن سے بھی ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ ڈیکلن کا قلعہ اسی وجہ سے ۲۰ فی صدی تک متعکس ہو جاتا ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہئے کہ کلورین ٹھنڈے پانی پر کچھ اثر کرتی ہے یا

نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ کلورین ٹھنڈے پانی کو بھی تحلیل کر دیتا ہے۔ اور یہاں بھی تعامل اُسی طرح نامکمل رہتا ہے۔ چنانچہ کلورین کے ٹھنڈے آبی محلول میں اس تعامل کے نتائج بخوبی محسوس ہو سکتے ہیں۔ تعامل کے حاصل یہاں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ HClO ہیں:-



کلورینی پانی اگر ۱۰ پراچف سیرمی تک پہنچا ہوا ہو یا دوسرے لفظوں میں یوں کہو کہ اس پانی میں اس کی مساوی الحکم کلورین نہیں موجود ہو تو اس پانی کی کلورین ۳۱ فی صدی ان ترشوں میں تبدیل ہوتی ہے۔ اگر کلورینی پانی ۱۰ پراچف کے پائپوں حصہ پر ہو تو اس صورت میں کلورین ۲۱ فی صدی اور اگر سیرمی کے دسویں حصہ پر ہو تو اس صورت میں کلورین ۳۱ فی صدی ان ترشوں میں تبدیل ہو جاتی ہے۔ اس سے ظاہر کہ کلورینی پانی (یعنی کلورین کا آبی حل) کلورین کا اور ان ترشوں کا آمیزہ ہے۔ ان دو ترشوں میں سے ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ (دیکھو اس کا بیان) بالخصوص دل چسپ ہے۔ کیونکہ یہ بہت عامل چیز ہے۔ چنانچہ اس میں طاقتور آکسڈائزنگ (Oxidizing) خواص پائے جاتے ہیں اور اس بناء پر وہ نباتی رنگوں کو تحلیل کر کے بے رنگ مادوں میں تبدیل کر دیتا ہے۔ یہ تعامل تحلیل کی ایک تہائی پر پہنچ کر ساکن ہو جاتا ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ اس سے جو دو ترشے بنتے ہیں وہ باہم تعامل کر کے کلورین اور پانی پیدا کر دیتے ہیں (مساوات کو پیچھے کے ٹیچ پڑھو)۔ یعنی تعامل تباہی پذیر ہے۔

کلورینی پانی اگر ضیائے آفتاب میں کھول کر رکھ دیا جائے تو ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ تحلیل ہو جاتا ہے اور آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-



یہی ٹریشہ ہائڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے ساتھ تعامل کر کے تھاکس پیدا کرتا ہے اور جب یہ اس طرح تحلیل ہو جاتا ہے تو پھر ظاہر ہے کہ ضیاء کے مسلسل اثر کے ماتحت تعامل کی ابتدا آٹا جاری رہنا چاہیے اور اس طرح بتدریج ہائپوکلورس تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس بناء پر ضروری ہے کہ کلورین کا آبی حل محفوظ رکھنے کے لئے تاریکی میں رکھا جائے ورنہ کچھ دیر کے بعد صرف ہائڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کا بلکایا سائل باقی رہ جاتا ہے۔

قاری کو اس مقام پر یہ نکتہ نگاہ میں رکھ لینا چاہئے کہ جب تھاکس انگیز رجحانات میں سے کوئی ایک رجحان زائل ہو جاتا ہے تو تعادل میں کسی طرح ہٹاؤ کا رجحان بروئے کار آتا ہے۔ اس وقت ہم جس تعادل سے بحث کر رہے ہیں یہ کیمیائی تعادل ہے۔ اس میں جب ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ باقی نہیں رہتا تو جہی تعامل میں جو رجحانات تعبیر کئے گئے ہیں ان میں سے ایک کا اثر آٹھ جاتا ہے۔ اور اقدامی تعامل کو بلا تکلف بروئے کار آنے کا موقع مل جاتا ہے۔ اس بحث میں یہ نکتہ نظر انداز نہ ہوتا چاہئے کہ اس واقعہ سے اقدامی تعامل کو کوئی مزید مدد بہم نہیں پہنچتی۔ جو کچھ ہوتا ہے وہ صرف یہ ہے کہ اس کے رستے میں رکاوٹ باقی نہیں رہتی اور اس لئے وہ ہائپوکلورس کو پہنچ جاتا ہے۔

”کلورین“ کا رنگ کٹ غل، جو خود کلورین کی ذات سے

منسوب کیا جاتا ہے، حقیقت میں تقریباً ہمیشہ اسی بات کا نتیجہ ہوتا ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ رنگین مادہ کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ چنانچہ رنگین کپڑا اگر معمولی ساخت کا کر دیا گیا ہو تو اس صورت میں بھی کپڑے کے رنگین مادہ میں اور کلورین میں تعامل کا کوئی رجحان محسوس نہیں ہوتا۔ مثلاً یہ واقعہ تجربہ ذیل سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے:-

کسی ڈاندار بوتل میں کلورین جمع کرو۔ اور بوتل کے اندر بینڈے پر تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ رکھ دو۔ پھر ڈاٹ کے نیچے والے سرے پر کاغذ چڑھا کر اس کاغذ کے ساتھ ایک سوئی کے ذریعہ رنگین جینٹ دار کپڑے کا ٹکڑا لٹکاؤ۔ اور یہ کپڑا بوتل کے اندر کلورین گیس میں رکھو۔ چوبیس گھنٹوں کے بعد بھی کلورین کے تعامل کا کوئی اثر محسوس نہ ہوگا۔ اور اگر جینٹ دار کپڑا پانی سے بھگو کر رکھا جائے تو تعامل فوراً حادث ہوتا ہے اور ذرا سی دیر میں کپڑے کا رنگ اڑ جاتا ہے۔ اس بناء پر کلورین کے رنگ کٹ عمل کا سراغ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کے وجود میں تلاش کرنا چاہئے۔

نام نہاد حالت زائیدگی کی آکسیجن

کلورینی پانی کا آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عمل عموماً اس واقعہ پر محمول کیا جاتا ہے کہ کلورین اور پانی کے تعامل سے آکسیجن آزاد ہوتی ہے اور اس آکسیجن سے اس کی ”زائیدگی کی حالت“ میں یہ فصل سرزد ہوتا ہے چنانچہ اب سے پہلے فرض کر لیا گیا تھا کہ کلورینی پانی کی کلورین اس پانی کی ایٹروجن کے ساتھ ترکیب کھانے سے پہلے کچھ دیر تک ہائیڈروجن بیروں ہی قبضہ کئے رہتی ہے اور پانی کی

آکسیجن کو اس اثناء میں محض مذبذب چھوڑ دیتی ہے۔ یہ تھوڑا سا وقت جو آکسیجن کو اس حالت میں میسر آ جاتا ہے اس میں وہ آزاد آکسیجن کی بہ نسبت زیادہ عامل ہوتی ہے! لیکن ظاہر ہے کہ یہ خیال صرف اسی وقت تک قائم رہ سکتا تھا جب تک کلورینی پانی میں ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کا وجود معلوم نہ تھا۔ واقعہ یہ ہے کہ خالص ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کامل جس میں آزاد کلورین کا شائبہ تک بھی موجود نہ ہو اُن تمام آکسیدائیزنگ (Oxidising) افعال پر قادر ہے جو کلورینی پانی سے سرزد ہو سکتے ہیں۔ پھر جب یہ امر واقعہ ہے تو زمانہ ہے کہ ہمارے پاس ایک طرف تو وہ چیز ہے جسے ہم مانتے ہیں کہ کلورینی پانی میں موجود ہے اور اُس سے بجائے خود بھی وہ تمام افعال سرزد ہوتے ہیں جو کلورینی پانی سے سرزد ہو سکتے ہیں۔ دوسری طرف ایک محض خیالی چیز ہے جس کے وجود کا کوئی تعین نہیں۔ اور ہمیں یہ فیصلہ کرنا ہے کہ اثرات محسوسہ کو ان میں سے کس کی طرف منسوب کرنا چاہیے۔ استدلال کے علمی قاعدہ کا تقاضا بلاشبہ یہی ہونا چاہیے کہ شے معلوم ہی توجیح کی نگاہ سے دیکھی جائے۔ اس بناء پر کلورینی پانی کی کارگزاری کے سلسلہ میں اب یوں سمجھنا چاہئے کہ جو چیز خیال محض کے سہارے سے "حالتِ زائیدگی کی آکسیجن" سمجھی جاتی تھی فی الحقیقت اُس کا نام ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ ہے۔

بہر حال اب وہ زمانہ آگیا ہے کہ "حالتِ زائیدگی کی آکسیجن" کا خیال اور یہ اصطلاح سائنس میں باقی نہ رہے۔ یہ "مادہ" محض مبہوم ہے اور اس کے متعلق کبھی یہ موقع پیدا نہیں ہوا کہ اسے شخص منفرد کی حیثیت سے علمدہ کر لینا ممکن ہو یا اس کا علمی مطالعہ میسر آ جائے۔ پھر جس چیز کے متعلق کوئی علم حاصل نہیں اُس کو علمی بحثوں کا مدار علیہ قرار دے لینا کیونکر جائز ہو سکتا ہے؟ اور وہ بھی اس حالت میں کہ اُس کے بغیر کوئی کام رکتا نہیں۔

اگر ”حالت زائیدگی کی آکسیجن“ کا کچھ وجود ہے تو اُسے آکسیجن سما بہروپ متصور ہونا چاہئے۔ پھر ضروری ہے کہ اُس کے کچھ خواص بھی ہوں اور اُس کی عالیت کے کم و کیف کے مراتب کی تعیین و تشریف بھی ممکن ہو۔ لیکن یہ تو ممکن ہی نہیں۔ چنانچہ اس کی عالیت ہر حال میں یکساں نہیں رہتی۔ مثلاً اگر تمام آکسیدائیزنگ (Oxidising) عوامل ”حالت زائیدگی کی آکسیجن“ ہی کے ذریعہ اپنے اس عمل کو بروئے کار لاتے ہیں تو یہ کتنی عجیب بات ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ تو فوراً اور باسانی ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کو آکسیدائیز (Oxidise) کر دیتا ہے اور ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) اس امر پر قادر نہیں! اسی طرح کلورک (Chloric) ٹرٹھ HClO_3 ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کو بہ سرعت آکسیدائیز (Oxidise) کرتا ہے اور پریکلرک (Perchloric) ٹرٹھ، مطلب کے لئے بے کار ہے! آکسیدائیزنگ Oxidising عوامل کے عمل کی توضیح کے لئے دیکھو ہائیڈروجن پراکسائیڈ Hydrogen peroxide اور اوزون Ozone۔

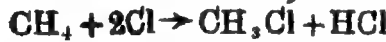
اگر ”حالت زائیدگی“ کا مفہیم یہ ہے کہ ہم عناصر کو ”حالت زائیدگی“ کی حالت میں اُس وقت تصور کرتے ہیں جب آزاد عناصر موجود نہیں ہوتے اور اس پر بھی وہ مرکبات جو ان عناصر پر مشتمل نہیں باہم تعامل کرتے ہیں تو اس صورت میں ہمیں ہر حال میں یک زبان رہنا چاہئے اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل کو بھی اسی تصور پر محمول کرنا چاہئے۔ یعنی پھر اس تعامل کی بھی یہ توضیح ہونا چاہئے کہ یہ ”حالت زائیدگی“ کی کلورینل اور ”حالت زائیدگی“ کی ہائیڈروجن کا نتیجہ ہے! اور جب اس تعامل کی یہ توضیح ہوگئی تو پھر تو تمام دویلی تحلیلوں پر بھی دروازہ کھل جانا چاہئے!!

پھر یہ امر بھی قابل لحاظ ہے کہ چونکہ ہر اُس فعل کے ساتھ ساتھ

جسے ہم آکسیدیشن (Oxidation) کہتے ہیں، تحول کا فعل بھی سرزد ہوتا ہے اس لئے جب ہم حالات زائیدگی کی آکسیجن کا وجود تسلیم کر لیتے ہیں تو حالات زائیدگی کی ہائیڈروجن کا وجود بھی تسلیم کرنا چاہئے۔ یعنی اس قسم کے ہر واقعہ کے لئے ضروری ہے کہ وہ دو توام چیزوں کی زائیدگی کی حالت پر مشتمل ہو۔ غرض یہ تصور ایک ایسا تصور ہے کہ دقیق جرج و قدح کے سامنے اس کا تمام طلسم پاش پاش ہو جاتا ہے۔

تفاعل میں حیث البدل

جب کلورین اس قسم کے مرکبات کے ساتھ تفاعل کرتی ہے جو کاربن اور ہائیڈروجن پر مشتمل ہیں اور حالت کو بدل کر تفاعل دھیماکر دیا جاتا ہے تو تفاعل اس پائیکمیل کو نہیں پہنچتا جو تارپین (ٹرپنٹائین Turpentine) کے متعلق تم دیکھ چکے ہو۔ چنانچہ تیش کا تنزل اس اعتبار سے بہت کچھ اثر کرتا ہے۔ مثلاً جب میتھین CH_4 (Methane) اور کلورین کا آمیزہ ضیائے آفتاب میں رکھ دیا جاتا ہے تو تفاعل سست تر اور ہر مرتبہ حادث ہوتا ہے۔ چنانچہ مرتبہ اولیٰ میں کلورین مرکب مذکور کی ترکیب میں سے ہائیڈروجن کے ایک اِکائی وزن کو ہٹا کر اس کی جگہ خود داخل ہو جاتی ہے اور مساوات ذیل کے بموجب بدلی مرکب بن جاتا ہے :-



اسی طرح یہ عمل آگے بھی بڑھ سکتا ہے۔ اور اسی طرح کلورین، ہائیڈروجن کی باقی اِکائیوں کا بدل ہوتی جاسکتی ہے یہاں تک کہ آخر کار کاربن ٹیٹراکلورائیڈ (Carbon tetrachloride) بن جاتا ہے۔ چنانچہ :-



گزشتہ تقریر میں کلورین اور پانی کا جو تعامل بیان کیا گیا ہے وہ بھی بدلی تعامل ہے چنانچہ مندرجہ بالا مساواتوں سے مساوات ذیل کا مقابلہ کر کے دیکھو:-



اس مقام پر بدل کی ماہیت کے بارے میں چند ایک باتوں کا بیان کر دینا دلچسپی سے خالی نہ ہوگا۔ بدل بائیں اعتبار اُس واقعہ کا مشابہ ہے جسے ہم ہٹاؤ سے تعبیر کرتے ہیں کہ اس میں بھی ایک عنصر اور ایک مرکب کے تعامل سے سابقہ ہے اور یہ عنصر مرکب مذکور کی ترکیب میں ایک اکائی کی جگہ لے لیتا ہے۔ چنانچہ تعامل بالا میں کلورین کی ایک اکائی ہائیڈروجن کی ایک اکائی کی جگہ لیتی ہے۔ لیکن ہائیڈروجن کی وہ اکائی آزاد نہیں ہوتی بلکہ کلورین کی ایک اور اکائی سے ترکیب کھا جاتی ہے۔ اس اعتبار سے یہ تعامل جو بدل سے تعبیر کیا جاتا ہے دوئیلی تحلیل کا مشابہ ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ دوئیلی تحلیل میں دو مرکب چیزوں سے سابقہ پڑتا ہے اور یہاں دو میں سے ایک چیز کا یہ حال ہے کہ وہ نہیں ہے بلکہ دو جوہرہ عنصر ہے۔ بدل کی اصطلاح اس غرض سے اختراع کی گئی ہے کہ توجہ مرکب پر مرکوز رہے اور اس امر پر بھی مرکوز رہے کہ مرکب کی ترکیب میں ایک اکائی کا بدل ایک اور اکائی ہو گئی ہے۔ کاربن کے مرکبات کی کیمیا میں یہ تصور بہت پسندیدہ سمجھا جاتا ہے۔

ادھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے —

فاسفورس (Phosphorus) کلورین گیس میں احتراق پذیر ہے۔ لیکن ہوا کی نسبت کلورین میں اس کا احتراق قدرے مدہم رہتا ہے۔ احتراق کا نتیجہ ابتداءً تو فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride) PCl_3 کی پیدائش ہے جو ایک مایع چیز (نقطہ جوش 57°C) ہے۔

لیکن اگر کلورین بافراط موجود ہو تو یہ ٹرائی کلورائیڈ (Trichloride) ٹھنڈا ہونے کے بعد مزید کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور پھوس
فاسفورس پینٹا کلورائیڈ (Phosphorus pentachloride) PCl_5 بنا دیتا ہے۔

گندک جب گرم کر کے کلورین میں داخل کی جاتی ہے تو وہ بھی
کلورین کے ساتھ تعامل کرتی ہے۔ لیکن گندک کا تعامل فاسفورس کے
تعال سے بھی سُست تر ہے۔ اس تعامل سے سلفر انو کلورائیڈ (Sulphur
 S_2Cl_2 (monochloride) پیدا ہوتا ہے جو مایع چیز ہے اور ربڑ کے
ولکینائیز (Valcanise) کرنے میں کام آتا ہے۔

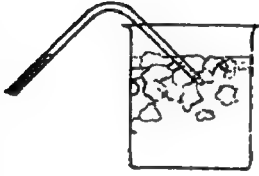
کاربن، نائٹروجن اور آکسیجن کے ساتھ کلورین بلا واسطہ
ترکیب نہیں کھاتی حالانکہ ان عناصر کے کلورینی مرکبات بالواسطہ
بخوبی وجود پذیر ہیں۔

ہیلیم (Helium) کے گروہ کے عناصر (دیکھو: عناصر) کے
ساتھ کلورین قطعاً ترکیب نہیں کھاتی۔
مرکبات کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔

کلورین بہت سے مرکبات کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ
کاربن کا وہ گیس آکسائیڈ (Oxide) جسے ہم کاربن مانا کرتے ہیں
 CO (Carbon monoxide) کہتے ہیں جب کلورین میں بلا کر ضیائے
آفتاب میں رکھ دیا جاتا ہے تو ان گیسوں کے امتزاج سے اُس مایع
کے قطرے بن جاتے ہیں جو فاسجین (Phosgene) کے نام سے
مشہور ہے۔ اس مایع کا نقطہ جوش 86.2° اور اس کا سالمی ضابطہ
 $COCl_2$ ہے۔

کلورین کی اامعت

جب کلورینی پانی نج سے ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو اس سے ایک خاص مرکب یعنی کلورین ہائیڈریٹ ($\text{Cl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ (Chlorine hydrate)) کی قلمیں بن جاتی ہیں۔ فیراڈے (۱۸۳۳ء) نے یہ مرکب ایک جزم (۸) نامی (شکل ۶۱) کی بند ساق میں رکھا پھر کھلی ساق پر سلیمانی مہر کی اور اس خالی ساق کو پانی اور نج کے آمیزہ میں رکھ کر دوسری ساق کو نرم نرم آئینے سے گرم کیا۔ اس طرح کلورین ہائیڈریٹ (Chlorine hydrate) کے تحلیل ہو جانے سے کلورین آزاد ہوئی اور نلی کے ٹھنڈے حصہ میں جا کر اپنے ہی دباؤ سے مایع ہو گئی۔



شکل ۶۱

کلورین کے کیمیائی تعلقات

کلورائیڈز (Chlorides) میں کلورین کا ایک وزن جوہر، ہائیڈروجن یا سوڈیم (Sodium) کے ایک وزن جوہر کا متبادل ہے۔ اس بناء پر یہ عنصر ایک گرفتہ تصور ہونا چاہئے۔ آکسیجن مرکبات (یکو فصل چھیون) کے سوا اور کہیں بھی کلورین اس سے بیشتر گرفت کا اظہار نہیں کرتی۔

کلورین کے آکسائیڈز (Oxides) پانی کے ساتھ تعامل کر کے تڑپ پیدا کرتے ہیں۔ اس لئے یہ عنصر اوصالی عنصر تصور ہونا چاہئے۔

کلورین کے مفاد

کلورین بہ مقدار کثیر رنگ کٹ اشیاء کی تیاری کے لئے اور تعدیہ کو زائل کرنے والی اشیاء بنانے کے لئے تیار کی جاتی ہے۔ تعدیہ کے

دفعہ میں کلورین اس طرح کارگر ہوتی ہے کہ کلورین اور پانی کے تعامل سے جو ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ بن جاتا ہے وہ مرض کے اور سڑانہ کے جراثیم پر عمل کرتا ہے اور ان جراثیم کی حیات کو فوراً فنا کر دیتا ہے -



انیسویں فصل

ہائیڈروجن کلورائیڈ

HYDROGEN CHLORIDE

HCl

معمولی نمک کا اس کتاب میں اکثر ذکر آتا رہا ہے۔ یہ اسی ترشہ کا نمک یعنی سوڈیم کلورائیڈ NaCl (Sodium Chloride) ہے۔ یہ مرکب نہایت معروف چیز ہے اور بہت بہ کار آمد بھی ہے۔ چنانچہ خانگی کاموں میں بہ مقدار کثیر صرف ہوتا ہے یہاں تک کہ انسانی زندگی کے لئے نہایت غمویت کے ساتھ جزو غذا ہو گیا ہے۔ انجمادی آمیزہ بنانے میں بھی اس سے کام لیا جاتا ہے۔ کپڑے دھونے کے سوڈے کی کادوی سوڈے کی اور صابن کی صنعت میں اس کی بہت کچیت ہے چنانچہ ان چیزوں کے لئے جو سوڈیم (Sodium) درکار ہے وہ یہی مرکب بہم پہنچاتا ہے۔ مچھلی کو اور دیگر غذاؤں کو محفوظ رکھنے میں بھی کام آتا ہے۔ دنگوں کے کاٹنے میں اور شہروں کے پانیوں کو عفونت وغیرہ سے پاک کرنے میں جو کلورین استعمال ہوتی ہے وہ بھی اسی سے حاصل کی جاتی ہے۔ اور کیسیا میں اس مرکب کو اس اعتبار سے بھی ایک خاص اہمیت حاصل ہے کہ کلورین کے بہت سے دیگر مرکبات کا وہ بہت اچھا اور بہت سہل ماخذ ہے۔ اس لئے

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں بھی اسی کا نام سب کے پیش پیش رہنا چاہئے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی تیاری تک سے

جب سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) پر مرکب سلفیورک

(Sulphuric) ترشہ ڈالا جاتا ہے تو تند اُبال پیدا ہوتا ہے۔ اس

اُبال سے معام ہو سکتا ہے کہ تک کی قلموں پر گیس کے جلیے

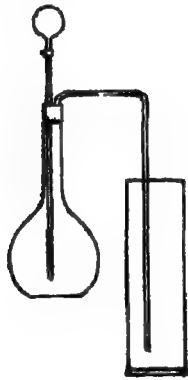
بن رہے ہیں اور بن بن کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے

اوپر کی طرف اُٹھتے ہیں اور پھر ٹوٹ پھوٹ جاتے ہیں۔

اگر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) صُراحی (شکل ۶۳)

میں رکھا جائے تو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ قیف فارق کے ذریعہ

حسب ضرورت وقتاً فوقتاً صُراحی میں ڈالا جاسکتا ہے۔ جب صُراحی کی



شکل ۶۳۔

ہوا خارج ہو چکتی ہے تو نکاس تلی سے ہائیڈروجن کلورائیڈ

(Hydrogen Chloride) گیس نکلنے لگتی ہے۔ اگر سلفیوئک (Sulphuric) ترشہ صحیح تناسب سے ملایا گیا ہو اور ضراحی کو صرف نرم نرم آنچ دی گئی ہو تو ضراحی میں صرف سفید رنگ ٹھوس چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) NaHSO_4 ہے جسے سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium bisulphate) بھی کہتے ہیں:-



یہ گیس پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے۔ اس لئے پانی پر جمع نہیں ہو سکتی۔ اور چونکہ ہوا سے تفصیل تر ہے اس لئے اسے ہوا کے اوپر دار بناؤ سے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ یہ تعامل جو بیان کیا گیا ہے وہی تعامل ہے جو دار التجربہ میں حادث ہوتا ہے۔ اگر نمک کی مقدار مذکور سے دوچند ہو اور آمیزہ، سُرخ حرارت پر پہنچا دیا جائے تو اس صورت میں دوسرا تعامل سرزد ہوتا ہے:-



اور سوڈیم سلفیٹ (Na_2SO_4 Sodium sulphate) بن جاتا ہے۔ یورپ کے ایک دو کارخانوں میں سوڈیم سلفیٹ تیار کرنے کے لئے آج کل بھی اس تعامل سے کام لیا جاتا ہے اور پھر اس سوڈیم سلفیٹ سے سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) تیار کر لیا جاتا ہے۔ آمیزہ مذکور اس مطلب کے لئے بھٹی میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ اس سے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے ایک خاص بیج میں چلا جاتا ہے جو بھٹی کے قریب اسی مطلب کے لئے بنا ہوتا ہے۔ اس بیج میں کوک (Coke) کے ٹکڑے رکھے ہوتے ہیں جن پر پانی ٹپکتا رہتا ہے۔ یہ پانی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو حل کر لیتا ہے۔

اس گیس کے آبی حل کا نام ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ہے۔ اور تاجروں کی اصطلاح میں اسے میوریٹک (Muriatic) ترشہ کہتے ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ، دیگر کلورائیڈز اور دیگر ترشوں سے تقریباً بلا میں جس تعامل کا ذکر ہوا ہے اس میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی بجائے دیگر دھاتوں کے کلورائیڈز (Chlorides) بھی استعمال کئے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ سب کے سب حل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) آسانی سے ہائیڈروجن کلورائیڈ دے دیتے ہیں۔ لیکن یہ واقعہ البتہ قابل لحاظ ہے کہ دیگر کلورائیڈز (Chlorides) معمولی نمک کے مقابلہ میں زیادہ جھنگے ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی سکون کے لئے ہائیڈروجن اصلیہ کی ضرورت ہے اور وہ تمام ترشوں کی ترکیب میں موجود ہے۔ پھر نظر آئے گا کہ یہ گمان ہو سکتا ہے کہ تمام ترشے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کو اس کی سوڈیم دھات کے عوض میں اپنا ہائیڈروجن اصلیہ پیش کر سکتے ہیں۔ لیکن عملاً اور کوئی ترشہ اس مطلب کے لئے اتنا بہ کار آمد ثابت نہیں ہوتا جتنا کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بہ کار آمد ہے۔ چنانچہ دیگر ترشوں کے استعمال میں ایک خرابی یہ بھی ہے کہ ان میں سے اکثر میں بہت سا پانی موجود ہوتا ہے اور یہ پانی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کو حل کر لیتا ہے۔ مرکب فاسفورک (Phosphoric) ترشہ H_2PO_4 آبی، آہستہ آہستہ تعامل کرتا ہے اور مانو سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فاسفیٹ NaH_2PO_4 (Monosodium dihydrogen phosphate) بناتا ہے۔

اسے یہ اصطلاح لاطینی کے لفظ میوریا (Muria) سے مشتق ہے جس کا ترجمہ نمکین پانی ہے۔

— Chlorides

(Hydrogen Chloride) گیس نکلنے لگتی ہے۔ اگر سلفیورک (Sulphuric) تڑپہ صحیح تناسب سے ملا گیا ہو اور غرق کو صرف نرم نرم آنچ دی گئی ہو تو غرق میں صرف سفید رنگ ٹھوس چیز باقی رہ جاتی ہے۔ یہ چیز سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium hydrogen sulphate) ہے جسے سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ (Sodium bisulphate) بھی کہتے ہیں:-



یہ گیس پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے۔ اس لئے پانی پر جمع نہیں ہو سکتی۔ اور چونکہ ہوا سے تفصیل تر ہے اس لئے اسے ہوا کے اوپر وار ہٹانے کے بخوبی جمع کر سکتے ہیں۔ یہ تعامل جو بیان کیا گیا ہے وہی تعامل ہے جو دارالہجرہ میں حادث ہوتا ہے۔ اگر نمک کی مقدار مقدار مذکور سے دوچند ہو اور آمیزہ شمرخ حوزت پر پہنچا دیا جائے تو اس صورت میں دوسرا تعامل سرزد ہوتا ہے:-



اور سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphate) Na_2SO_4 بن جاتا ہے۔ یورپ کے ایک دو کارخانوں میں سوڈیم سلفائیٹ تیار کرنے کے لئے آج کل بھی اس تعامل سے کام لیا جاتا ہے۔ درپہ اس سوڈیم سلفائیٹ سے سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) تیار کر لیا جاتا ہے۔ آمیزہ مذکور اس مطلب کے لئے بھٹی میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ اس سے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے ایک خاص بیج میں چلا جاتا ہے جو بھٹی کے قریب اسی مطلب کے لئے بنا ہوتا ہے۔ اس بیج میں کوک (Coke) کے ٹکڑے رکھے ہوتے ہیں جن پر پانی ٹپکتا رہتا ہے۔ یہ پانی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو حل کر لیتا ہے۔

اس گیس کے آبی محلول کا نام ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ ہے۔ اور تاجروں کی اصطلاح میں اسے ہائیڈروکلورک (Muriatic) ترشہ کہتے ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ، دیگر کلورائیڈز اور دیگر ترشوں سے تفاعل ہوتا ہے جس سے تعامل کا ذکر ہوا ہے اس میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کی بجائے دیگر عناصر کے کلورائیڈز (Chlorides) بھی استعمال کیے جاسکتے ہیں۔ چنانچہ سب کے سب حل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) آسانی سے ہائیڈروجن کلورائیڈ سے دیتے ہیں۔ لیکن یہ واقعہ البتہ قابل لحاظ ہے کہ دیگر کلورائیڈز (Chlorides) معمولی نمک کے مقابلہ میں زیادہ جھنگے ہیں۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی کمپوین کے لئے ہائیڈروجن اعلیٰ کی ضرورت ہے اور وہ تمام ترشوں کی ترکیب میں موجود ہے۔ پھر نظراً یہ ظاہر ہو سکتا ہے کہ تمام ترش سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کو اس کی سوڈیم دھات کے عوض میں اپنا ہائیڈروجن اعلیٰ پیش کر سکتے ہیں۔ لیکن عملاً اور کوئی ترشہ اس مطلب کے لئے اسے بہ کار آمد ثابت نہیں ہوتا جتنا کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بہ کار آمد ہے۔ چنانچہ دیگر ترشوں کے استعمال میں ایک خرابی یہ بھی ہے کہ ان میں سے اکثر میں بہت سا پانی موجود ہوتا ہے اور یہ پانی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کو حل کر لیتا ہے۔ مثلاً فوسفورک (Phosphoric) ترشہ H_3PO_4 آبی، آہستہ آہستہ تفاعل کرتا ہے اور مانو سوڈیم ڈائی ہائیڈروجن فوسفیٹ $Na_2H_2PO_4$ (Monosodium dihydrogen phosphate) بناتا ہے۔

۱۰ = اصطلاح لاطینی کے لئے موریٹا (Muriatic) سے مشتق ہے جس کا ترجمہ نمکیں پانی ہے۔
۱۱ = Chlorides



اگر ایک ہی ترشہ کے ساتھ مختلف کلورائیڈز (Chlorides) استعمال کر کے دیکھو تو بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ مختلف کلورائیڈز (Chlorides) کے تعامل کی شدت مختلف ہے۔ چنانچہ بعض کے تعامل سے بلا استہاد حرارت بہ مقدارِ کثیر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہو جائیگا۔ اور بعض کے تعامل کا یہ حال ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی پیدائش بہ مشکل احساس میں آئیگی۔ لیکن اس اختلاف کو یہ سمجھ لینا چاہئے کہ یہ کیمیائی اُلف کی کسی بیشی کا نتیجہ ہے۔ اگر بہت سے کلورائیڈز (Chlorides) کا اس اعتبار سے امتحان کر کے دیکھا جائے تو واقعہ یہ ہے کہ جو کلورائیڈز (Chlorides) زیادہ حل پذیر ہیں وہ زیادہ تیز اور تند تعامل کرتے ہیں اور وہ جو کمتر حل پذیر ہیں اُن کا تعامل بھی اُسی نسبت سے سُست تر رہتا ہے (دیکھو پلٹ کر کلورین، نظریہ تحرک) چنانچہ امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا تعامل صنفِ اول کی اور مرکبورک کلورائیڈ (Mercuric chloride) اور سلفیورک ترشہ کا تعامل صنفِ دوم کی مثال ہے۔

نمک اور سلفیورک ترشہ کے تعامل پر

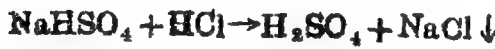
نظریہ تحرک کے رُوسے

نظر

اگر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری کے لئے قاعدہ والا سے کام لیا جائے اور واقعات کی اہمیت پر نگاہ نہ ہو تو بظاہر یہی معلوم ہوتا ہے کہ تعامل نہایت سادہ ہے۔ اور اس کے نتیجہ کی پیدائش میں کسی طرح کی پیچیدگی نہیں آتی۔ کیونکہ جن وسائل سے یہ نتیجہ مترتب ہوتا ہے وہ بظاہر بہت سادہ ہیں۔ لیکن حقیقت میں یہ تعامل بہت سی پیچیدگیوں میں الجھا ہوا ہے۔ چنانچہ تجربہ مذکور کی احتیالی بیٹریوں کو کھول کر دیکھو تو معلوم ہوگا کہ وہ کس قدر عجیب و غریب اور کس قدر دل چسپ ہیں۔ ذیل میں ہم صرف ایک واقعہ سے بحث کرتے ہیں۔ اس پر غور کرو کہ اس ایک تعامل کے اندر کیسے کیسے حوادث گئی پیدائش کے امکانات مضمر ہیں:-

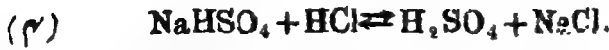
اگر سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ (Sodium hydrogen sulphate) کا سیو شدہ محلول لیا جائے اور اس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا مرکب آبی محلول (یعنی مرکب ہائیڈروکلورک تیز رفتاری) ملا یا جائے تو فوراً بہت سا رسوب بن جاتا ہے۔ یہ رسوب بہ تمام دکھال سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے گئے گئے نئے نئے سے کعبوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

(۳)



اس تعامل پر غور کرو۔ یہ تعامل اس کے یوا اور کچھ نہیں کہ تعامل (۱) کا عکس ہے۔ اور یہ ظاہر ہے کہ یہ بھی ویسی ہی کامیابی کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ یہ تعامل صرف یہی نہیں ہے کہ متعکس ہے بلکہ ہر دو سمت میں پایہ تکمیل کو پہنچایا جاسکتا ہے۔ صرف ایک صورت ایسی ہے جس میں یہ تعامل اپنی ردش میں دونوں حالتوں کے بین بین ٹھہر جاتا ہے اور کسی ایک سمت میں پایہ تکمیل کو پہنچنے نہیں پاتا۔ یعنی پانی کی اتنی

کثیر مقدار موجود ہو کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) دونوں کو حل میں رکھنے کے لئے کافی ہو جائے :-



کسی ایسے تعامل میں جو تھاکس پذیر ہے اگر حاصل بھی ویسے ہی کامل طور پر مخلوط اور ایک دوسرے کی پہنچ میں رہیں جیسے کہ ابتدائی اشیاء تھیں تو چونکہ سب کی سب چیزیں حل میں ہیں (۴) اس لئے حاصلوں کا تعامل، تغیر کی اقدامی سمت میں بے زور ہونے والے کام کے کچھ حصہ کو لگاتار زائل کرتا رہیگا۔ پھر نتیجہ اس مزاحمت کا یہ ہونا چاہئے کہ تعامل پائے تکمیل پر پہنچنے سے پہلے ہی ساکن ہو جائے۔ اور فی الحقیقت ہوتا بھی یہی ہے۔ لیکن تعامل (۱) اور تعامل (۳) کا یہ حال نہیں۔

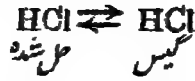
اب آؤ ان اسباب کو تلاش کریں جو تعامل (۱) اور تعامل (۳) کے ناتمام رہ جانے کے مانع ہوئے ہیں :-

تبادل (۱) میں سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کسی حد تک سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر پتہ

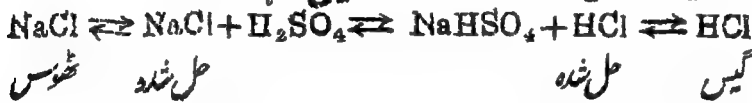


حل شدہ محلول

اس لئے یہاں تعامل کے حاصل دو قسموں کے سالمات کے تماس سے پیدا ہوتے ہیں۔ اور پھر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا یہ حال ہے کہ وہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں تقریباً نا حل پذیر ہے۔ اس لئے وہ جوں ہی کہ پیدا ہوتا ہے، فوراً خارج ہو جاتا ہے :-



نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ تعامل (۱) میں تعاكس کا امکان نہایت خفیف ہے۔ اس لئے وہاں دو ٹیلی تحلیل تکمیل کو پہنچ جاتی ہے۔ چنانچہ تمام سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) صراحی کے پینڈے پر اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بیشتر اُس کے اوپر کی فضاء میں رہتا ہے۔ اور جہاں تک موثر تعامل کا تعلق ہے یہ حال قریب قریب وہی ہے کہ گویا دو چیزیں جدا جدا برتنوں میں رکھی ہیں۔ پس واقعات کے اس خاکہ نے جس میں پانی کا داخلہ عداً روک دیا گیا ہے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنانے کے لئے ایک موثر قاعدہ پیدا کر دیا ہے۔ تعادلات کی شکل میں اس خاکہ کی صورت حسب ذیل ہے:-



دوسری طرف تعامل (۳) میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) آبی حل کی شکل میں لیا گیا ہے اور پھر سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium-hydrogen sulphate) کے طاقتور حل میں ڈالا گیا ہے۔ اس لئے یہاں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے لئے یہ موقع پیدا ہو گیا ہے کہ وہ مستقل طور پر سوڈیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) کے ساتھ پورے پورے تماس میں رہے۔ پھر اس بناء پر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو نمک مذکور کے ساتھ تعامل کرنے کا پورا موقع حاصل ہے اور تعامل سے بچ کر نکل جانے کا کوئی موقع حاصل نہیں۔ چنانچہ دونوں چیزوں کا ہر ہر سالمہ مسادی سہولت کے ساتھ ایک دوسرے کے پاس پہنچ سکتا ہے۔ اور علاوہ بریں

سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) جو چیز تعامل میں ان سالمات کی عاملیت کا نتیجہ ہے اس کا یہ حال ہے کہ وہ 'مرکنز ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ میں کچھ زیادہ حل پذیر نہیں۔ چنانچہ اس میں تودہ اتنا بھی حل نہیں ہوتا جتنا کہ پانی میں حل ہو جاتا ہے۔ پھر ضرور یہ کہ اس کی ترسیب ہو جائے :-



ٹھوس حل شدہ

اور یہ ظاہر ہے کہ جہاں تک چیز تعامل کا تعلق ہے کسی چیز کا رسوب بن جانا وہی بات ہے کہ گویا وہ چیز گیس کی شکل میں اڑ گئی۔ ترسیب کا مفہوم یہ ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کا بیشتر حصہ ٹھوس کی شکل میں ہے اور ٹھوس کی شکل میں مادہ 'کیمیائی تعامل کی رفتار کے اعتبار سے' گویا جمود کی حالت میں ہوتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ (۳) میں سوڈیم کلورائیڈ کا رسوب نہایت باریک سفوف کی شکل میں ہے۔ لیکن نظریہ سالمات کے ذرے تو سفوف کا باریک ترین سے باریک ترین ذرہ بھی لکھو کھسا سالمات پر مشتمل ہونا چاہئے۔ اور پھر ان میں سے اکثر کا یہ حال ہے کہ ذرہ کے داخل میں دبے رہتے ہیں۔ اس بناء پر سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) کے لئے یہ موقع پیدا نہیں ہوتا کہ وہ تعامل کے ذریعہ حاصل یعنی سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے ساتھ موثر طور پر سالمہ ب سالمہ تعامل کر سکے۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ تعاکس کا حلقہ عمل بہت تنگ ہو جاتا ہے اور ابتدائی تعامل کی ترقی میں کوئی قابل لحاظ روک پیدا نہیں ہوتی۔ اس بناء پر سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کو آزاد کر دینے کے لئے تعامل (۳) ویسا ہی کامل طریق عمل ہے جیسا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی آزادی کے لئے تعامل (۱) ہے۔

اس بحث سے اصلی مقصود یہ ہے کہ کیمیائی تعادل کا ہٹاؤ ممبرین ہو جائے اور اس کے ساتھ ساتھ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری کے قاعدہ کی بھی توضیح ہو جائے۔ لیکن اس کے علاوہ کیمیائی الف کے مسئلہ پر بھی اس بحث سے بہت کچھ روشنی پڑتی ہے۔ چنانچہ تعادل (۱) پر غور کرو۔ اس میں ہم ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی پیدائش پر اس طح استدلال کر سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن (H) کو جو الف کلورین (Cl) سے ہے وہ اُس الف سے زیادہ ہے جو ہائیڈروجن کو اصلیہ سلفیٹ (Sulphate) یعنی SO₄ سے ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن اصلیہ سلفیٹ (Sulphate) کو چھوڑ دیتی ہے اور کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے۔ لیکن اگر یہ استدلال صحیح ہے تو پھر یہ کیا ہے کہ تعادل (۲) میں الف کا غلبہ اس کے برعکس ہو گیا ہے؟ واقعہ یہ ہے کہ ان تعاملوں سے اضافی الف کے متعلق کوئی فیصلہ نہیں ہو سکتا۔ یہاں تو خالص احتیالی ترتیب نے جو بذات خود احتمال پر موقوف ہے، اپنے اثرات سے الف کے اثرات کو گلیٹ مغلوب کر لیا ہے۔ اس بحث کے ضمن میں یہ بات بھی ذہن نشین کر لینا چاہئے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے تعامل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کی پیدائش دیکھ کر یہ تصور ہوتا ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ، ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ سے ”زیادہ طاقتور“ ہے۔ لیکن یہ تصور محض غلط ہے۔ چنانچہ جہاں تک سائنس کا تعلق ہے آج سے نصف صدی پہلے ہی یہ تصور خارج از بحث ہو گیا تھا۔ لیکن کیسا دانوں کے عامیاء حلقہ میں آج بھی کہیں کہیں یہ آواز شد و مد کے ساتھ پیدا ہو جاتی ہے۔ اور یہ محض کم فہمی کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ عالیت کے اعتبار سے حقیقت واقعہ اس تصور

کے عین برعکس ہے۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ کے استحصال کے اور قاعدے —

ایک اور اہم تعامل بھی ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا ہوتا ہے۔ لیکن وسیع پیمانہ پر اس مرکب کے تیار کرنے کے لئے اس تعامل سے کبھی استفادہ نہیں ہوا۔ یہ تعامل پانی اور ادھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کے مابین سرزد ہوتا ہے۔ مثلاً جب پانی گندک کے، یا فاسفورس (Phosphorus) کے یا آئیوڈین (Iodine) کے، کلورائیڈ (Chloride) کے ساتھ تعامل کرتا ہے تو دو ٹیلی تحلیل حادث ہوتی ہے۔ چونکہ اس قسم کے تغیر میں ایک شے متعامل ہمیشہ پانی ہوتا ہے اس لئے وہ دو ٹیلی تحلیل جو پانی کے تعامل سے سرزد ہوتی ہے، کیمیا میں اصطلاحاً ہائیڈرولیسز (Hydrolysis) کہلاتی ہے۔

چنانچہ جب فاسفورس (Phosphorus) کے کسی کلورائیڈ (chloride) میں تھوڑا سا پانی ملا دیا جاتا ہے تو اس سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے۔ علاوہ بریں، فاسفورس ٹرائی کلورائیڈ (Phosphorus trichloride) سے فاسفورس (Phosphorus) 'ٹرشہ' اور فاسفورس پنٹا کلورائیڈ (Phosphorus pentachloride) سے فاسفورک (Phosphoric) 'ٹرشہ' پیدا ہوتا ہے :-



یعنی پانی، اصلیات H اور OH میں تقسیم ہو جاتا ہے۔ پھر 'H' شے متعامل کے اس ادھاتی عنصر کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے جو زیادہ عامل ہے (PCl₃ میں Cl) اور ہائیڈروکسل (Hydroxyl) دوسرے عنصر (PCl₅ میں P) کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔

اس مقام پر اصطلاح **ہائیڈرولیسس** (Hydrolysis) کے ضمن میں اس غلط اصطلاح کا ذکر بھی ضروری ہے جو اس کیمیائی واقعہ کے لئے اکثر اختیار کر لی جاتی ہے۔ چنانچہ ارباب فن **ہائیڈرولیسس** (Hydrolysis) کو **ہائیڈرولٹک** (Hydrolitic) بجوگ کے نام سے بھی تعبیر کرتے ہیں۔ لیکن بجوگ ایک ایسا واقعہ ہے جس میں ایک چیز کو تعاکس پذیر تحلیل لاحق ہوتی ہے اور وہ چیز دو یا دو سے زیادہ چیزوں میں تقسیم ہو جاتی ہے۔ اور **ہائیڈرولیسس** (Hydrolysis) معمولی دوشیلی تحلیل ہے جس میں دو متعامل چیزوں میں سے ایک چیز پانی ہوئی چاہئے۔ پھر ظاہر ہے کہ **ہائیڈرولیسس** (Hydrolysis) کو بجوگ تصور کر لینا کس قدر غلطی ہے۔

صرف **ہائیڈرولیسس** (Hydrolysis) ہی پر حصر نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ علمائے کیمیا نے بہت سی غلط اصطلاحات قائم کر رکھی ہیں جن کے اختراع میں عجیب عجیب جدت طرازیوں کی گئی ہیں۔ اور ان جدت طرازیوں کی فراوانی کا یہ عالم ہے کہ ان کے لئے ایک مستقل عنوان قائم ہو سکتا ہے۔ یہ ”رجحان غالباً“ ”مہوسوں“ سے کیمیا دانوں کو ترک میں ملا ہے۔ چنانچہ ”مہوسوں“ کی عادت تھی کہ وہ اپنے مواد کے لئے تاریک اصطلاحات اور گمراہ کرنے والے نام اختیار کرتے تھے اور اس سے مقصود یہ ہوتا تھا کہ گوہر علم کے وہ متلاشی جنہیں خود ”مہوسوں“ نے باقاعدہ اپنی شاگردی میں نہ لیا ہو ان ”اسرار“ سے واقف نہ ہونے پائیں۔ کیمیا دانوں نے بھی بعض نہایت اہم واقعات اور اصولوں کی

سے **ہائیڈرولیسس** (Hydrolysis) یونانی کے لفظ **ہائیڈر** (Hydr) بمعنی پانی اور **لیسس** (Lysis) بمعنی ڈھیلنا کرنا سے مشتق اور مرکب ہے۔

اہمیت تک کا خیال نہیں کیا اور ان کے لئے غلط اصطلاحات کو رواج دے دیا ہے۔ چنانچہ اس قسم کی چند مثالیں ذیل میں مندرج ہیں:-

قلمائو کا پانی حالانکہ قلمائو کی اصلیت سے اس پانی کو ویسی ہی بے تعلق ہے جیسی کہ رنگ، کثافت یا کسی دوسری طبیعی خاصیت سے متصور ہو سکتی ہے۔

گراں سیر محلول حالانکہ وہ ایسا ہی محلول ہے جیسا کہ کوئی اور جس پر محلول کا اطلاق ہو سکتا ہے۔

عمل کمیت مادہ یا بہتہ اختصار عمل کمیت جس کا کمیت مادہ سے کوئی تعلق نہیں۔ بلکہ وہ سراسر ارتکاز سے متعلق ہے۔

واقف اور ترشہ حالانکہ طاقت سے مراد عاملیت

۴۔ متکافی تناسبوں کا کلیہ حالانکہ اس کلیہ کے مفہوم میں اعداد کے متکافیات کو کوئی دخل نہیں۔

ہوا کا پنچو اور ہٹاؤ جب کہ ہوا کا ذاتی ہٹاؤ اوپر دیا ہوتا ہے۔

وغیرہ وغیرہ

اگر ہائڈرولیسز (Hydrolysis) کو ہائڈرالیٹک

(Hydrolytic) بجوگ کہا جائے تو پھر اس واقعہ کے مفہوم

کے لئے الیکٹرالیٹک (Electrolytic) بجوگ کے مفہوم

سے غلط و التباس کا موقع پیدا ہو جاتا ہے۔ اور بہت ہی عموماً

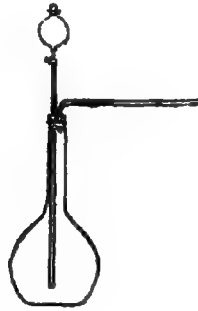
اس غلط و التباس میں بھٹس جاتے ہیں۔ ہائڈرولیسز

(Hydrolysis) کے دو معنی ہیں: پہلا یہ کہ تھوڑی سی جو پچ

نوعیت ہوتی ہے اور دوسرا یہ کہ تھوڑی سی (Hydrolysis)

کو اگر ہائیڈرولٹک (Hydrolytic) بجوگ کی بجائے
ہائیڈرولٹک (Hydrolytic) دوئیلی تحلیل کہا جائے
تو زیادہ قرین صحت ہے۔ صرف اتنی بات ہے کہ اصطلاح ذرا بھاری
اور بھدنی ہو جائیگی۔

جب ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی مسلسل
رو درکار ہوتی ہے تو اس مطلب کے لئے اکثر یہ انتظام کر لیا جاتا ہے
کہ صراحی میں مرکب ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ رکھا جاتا
ہے اور قیف فائق (شکل ۶۳) کے ذریعہ اس میں مسٹرک



شکل ۶۳

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ٹپکایا جاتا ہے۔ مرکب سلفیورک (Sulphuric)
ترشہ اس پانی کو لیتا جاتا ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ حل ہو کر ہائیڈروکلورک
(Hydrochloric) ترشہ کی شکل اختیار کئے ہوئے ہوتا ہے۔ پھر اس کا نتیجہ یہ ہے
کہ یہ پانی، سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو ہلکا دیتا ہے اور ہائیڈروجن
کلورائیڈ (Hydrogen chloride) چونکہ پانی کی نسبت ہلکے
سلفیورک ترشہ میں کمتر حل پذیر ہے اس لئے وہ مائع سے خارج ہوتا

جانا ہے۔

طبیعی خواص

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بے رنگ گیس ہے۔ اگر سانس کے ذریعہ حلق میں پہنچ جائے تو اس سے گلہ گھٹنے لگتا ہے۔

کثافت (۱ = ۱)

وزن ۲۲.۴ لیٹر کا

حل پذیری ۱۰ حصہ پانی میں ۹۰ پر

پیش فاصل

نقطہ جوش (مانع)

نقطہ انجمت (مخسوس)

۱۸۶۲۳

۳۶۶۷۳ گرام

۵۰۳۰۰ حجم

۵۲۴

۸۳۶۷۷

۱۱۰

یہ گیس ہوا سے سوا گنا بھاری ہے۔ اس کی حل پذیری چونکہ بہت زیادہ اور اس کے حل کا بخاری تناؤ کم ہے۔ اس لئے کرکڑ ہوائی کی رطوبت کو مائع بستگی میں لا کر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ڈش کا کہر بنا دیتی ہے۔ اس کی حل پذیری کی

بہتات اس دل چسپ تجربہ سے

بخوبی دکھائی جاسکتی ہے جو ہم نے

ذیل میں درج کیا ہے :-

ایک خشک شرجی شکل ۶۵

اس گیس سے بھرو۔ شرجی کے منہ

میں کاگ لگاؤ۔ اور کاگ میں سے

دونلیاں شرجی میں داخل کرو۔

جیسا کہ شکل میں دکھایا گیا ہے ایک

نئی لمبی ہونی چاہئے اور دوسری

چھوٹی۔ چھوٹی نلی کے بیرونی سرے



شکل ۶۵

بربرٹر کی ٹوپی چڑھا دو۔ پھر اس ٹوپی کو دبا کر پانی کا ایک قطرہ صراحی میں داخل کرو۔ پانی کا قطرہ صراحی میں جا کر اس قدر گیس بن کر نکلے گا کہ گلاس کا پانی کڑھ ہو جائے گا۔ دباؤ سے لمبی نلی کے رستے فوارہ کی طرح ابل کر صراحی میں داخل ہونا شروع ہو جائیگا۔

اس کی پیش فاصل چونکہ بہت بلند ہے اس لئے یہ گیس صرف دباؤ ہی کے اثر سے مائع بنائی جاسکتی ہے۔ برق اور حرارت کے لئے یہ مرکب کیسی حالت میں بھی اور مائع حالت میں بھی غیر موصل ہے۔ اس کی حرارت انخال ۷۰۰°C ، حرارہ ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی حل چونکہ نہایت مرکب ہوتا ہے اس لئے اسے ہم مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پانی کا آمیزہ تصور کر سکتے ہیں۔ ۲۶۰ پر ۲۶۰ مر دباؤ کے ماتحت اس گیس کے ۲۵۴۶ حجم ایک حجم پانی میں حل ہوتے ہیں۔ یا اگر وزن دیکھا جائے تو پیش مذکور پر مذکورہ دباؤ کے ماتحت الیٹر پانی میں ۱۰۰ گرام ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) حل ہوتا ہے۔

اس لئے آمیزہ مذکور کا وزن = ۱۰۰۰ گرام (پانی) + ۲۶ گرام (ہائیڈروجن کلورائیڈ)

$$= ۱۰۲۶ \text{ گرام}$$

$$\frac{۱۰۲۶ \times ۱۰۰}{۱۰۲۶} = \text{اور اس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ}$$

$$= ۲۶ \text{ فی صدی}$$

اس محلول کی کثافت اضافی ۱.۲۱۵ ہے۔ یعنی اس کے ایک کعب سمک کا وزن ۱.۲۱۵ گرام ہے۔ اور اس بناء پر الیٹر محلول کا وزن ۱۲۱۵ گرام ہونا چاہئے۔ اس لئے محلول مذکور کا حجم تناسب ذیل سے حاصل ہو سکتا ہے:-

$$۱۲۱۵ \text{ گرام} : \text{الیٹر} :: ۱۰۲۶ \text{ گرام} : \text{لا}$$

$$\text{لہذا لا} = \frac{۱۰۲۶}{۱۲۱۵} \text{ لیٹر}$$

$$= ۰.۸۴۳۷ \text{ لیٹر}$$

اور یہ پہلے بیان ہو چکا ہے کہ الیٹر پانی میں یہ گیس ۴۵۴.۶ لیٹر حل ہوتی ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ الیٹر پانی میں ۴۵۴.۶ لیٹر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے حل ہونے سے محلول کے حجم میں صرف ۴.۳۷ گرام اضافہ ہوتا ہے۔ ۱۵ اُپر مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی کثافت اضافی ۰.۸۳۲۰ ہے۔ اس لئے ۴.۳۷ گرام مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا حجم $4.37 \div 0.832 = 5.26$ گرام مکیب ہونا چاہئے۔ یعنی اگر کسی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی بجائے مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ پانی میں ملایا جاتا تو اس صورت میں بھی مجموعی حجم میں اچھا خاصا سُکڑاؤ پیدا ہو جاتا۔ کیونکہ پانی میں ۴.۳۷ گرام ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) گیس شکل میں ملایا جائے یا مانع شکل میں محلول ہر حالت میں وہی ہونا چاہئے۔ اس لئے ضرور ہے کہ اس کا حجم بھی وہی یعنی ۴.۳۷ گرام مکیب ہو۔ اور جب مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ ملایا جاتا ہے تو ۱۰۰۰ گرام مکیب پانی + ۸۹۶ گرام مکیب سم مانع HCl ← ۱۸۹۶ گرام مکیب سم یعنی اجزائے آمیزہ کے حجموں کے مجموعہ $1000 + 896 = 1896$ گرام مکیب سم میں $1896 - 1336 = 560$ گرام مکیب سم کی کمی پیدا ہو جاتی ہے۔ جب ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا ہر ٹنکڑا آبی محلول گرم کیا جاتا ہے تو محلول سے پانی نہیں بلکہ بیشتر یہ گیس خارج ہوتی ہے۔ اور جب ارتکاز گھٹ کر ۲۰.۶۲ فی صدی ہو آ جاتا ہے تو پھر باقی مانع بلا تغیر ۱۱۰ پر کشید ہوتا ہے۔ اس واقعہ کی توجیہ یہ ہے کہ جب ارتکاز اس حد پر آ جاتا ہے تو پھر یہ گیس بھاپ کے بلبلوں میں بھی اُسی تناسب سے داخل ہوتی ہے جو مانع میں اس کا تناسب ہے اور ان بلبلوں کے ساتھ ہی مانع سے خارج ہوتی ہے۔ اگر ارتکاز ۲۰.۶۲ فی صدی سے زیادہ ہو تو بینوں میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)

زیادہ مقدار میں داخل ہوتا ہے۔ اور اگر ارتکاز اس حد سے کمتر ہو تو پانی زیادہ مقدار میں داخل ہوتا ہے۔ اس لئے اگر ہلکایا محلول کشید کیا جائے تو کشید کا حاصل بیشتر پانی (تقریباً ۱۰۰ فی صدی) ہوتا ہے۔ لیکن بتدریج نقطہ جوش بلند ہوتا جاتا ہے۔ اور جب ارتکاز ۲۰ و ۲۰ فی صدی پہنچ جاتا ہے تو پھر وہی مستقل نقطہ جوش (۷۰ مہر کے ماتحت ۱۰) پر جو شش کھانے والا ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ بن جاتا ہے۔

اس سے ظاہر ہے کہ اس قسم کے آمیزوں کے اجزاء کو کشید کے ذریعہ ایک دوسرے سے جدا کر لینا ممکن نہیں۔ جہاں کہیں یہی اجزاء کے اپنے اپنے بخاری تناؤ اور ان اجزاء کے دیگر آمیزوں کے بخاری تناؤ ان ہی اجزاء کے کسی خاص آمیزہ سے زیادہ ہوتے ہیں اور نقاط جوش اس خاص آمیزہ کے نقطہ جوش سے پست تر ہوتے ہیں وہاں یہی حال ہوتا ہے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کا اس تقریر میں بیان کیا گیا ہے۔ لیکن اگر آمیزہ کے کسی ایک جزو کا بخاری تناؤ دوسرے جزو کے بخاری تناؤ سے اور دونوں اجزاء کے ہر آمیزہ کے بخاری تناؤ سے بھی کمتر ہو تو وہ جزو کشید کے دوران میں باقی رہ جانے کا متقاضی ہوتا ہے۔ اس لئے اس صورت میں آمیزہ کے اجزاء ایک دوسرے سے بخوبی جدا کئے جا سکتے ہیں۔ یہ صورت زیادہ عام ہے۔ چنانچہ ارضی تیل (پٹرولیم Petroleum) کے حاصل (دیکھو ان کا بیان) ایک دوسرے سے اسی طرح جدا کئے جاتے ہیں۔ کشید کے اعتبار سے واقعات کی ایک تیسری صورت بھی ہے جو الکھول (Alcohol) کے ضمن میں بیان ہو چکی ہے۔ اس مقام پر وہ بھی پلٹ کر دیکھ لینی چاہئے۔

قلیل ترین بخاری دباؤ رکھنے والے آمیزہ کی ترکیب

بیرونی دباؤ کے ساتھ ساتھ بدلتی رہتی ہے اور یہی حال اُس کے نقطہ جوش کا بھی ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) اور پانی کا آمیزہ مذکور اگر ۳۰ ہیر دباؤ کے ماتحت ہو تو وہ ۸۰ پر جوش کھاتا ہے اور اُس میں ۲۱ درجہ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہوتا ہے۔ اور اگر دباؤ ۱۵۲۰ ہیر ہو جائے تو اس صورت میں قلیل ترین بخاری تناؤ رکھنے والے آمیزہ میں صرف ۱۹ درجہ فی صدی ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) رہ جاتا ہے۔

مستقل نقطہ جوش والے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے متعلق عموماً یہ خیال کر لیا جاتا ہے کہ وہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پانی کا معین ترکیب مرکب ہے۔ لیکن یہ خیال صحیح نہیں۔ مرکبات کا یہ دستور نہیں ہے کہ اس طرح دباؤ کے بدل جانے سے اُن کی ترکیب بدل جائے۔ ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور نائٹریک (Nitric) ترشہ کے آبی محلول بھی اسی طرح سلوک کرتے ہیں۔ لیکن آکسیجن کا آبی محلول، امونیا (Ammonia) کا محلول اور بہت سے ابحاث (مثلاً میتھائل الکوحل Methyl alcohol) کے آبی محلول اس زمرہ میں داخل نہیں۔ ان سب کا تعلق اُن دو جماعتوں میں سے جن کا ذکر تقریر بانا میں آیا ہے دوسری جماعت سے ہے۔ اور ان کے محلولوں کا یہ حال ہے کہ پانی کی کسی قابل لحاظ مقدار کے بخیر ہو جانے سے پہلے ہی ان کا زیادہ طیران پذیر جزء ہر تمام و کمال خارج ہو جاتا ہے۔

کیمیائی خواص

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) نہایت

قیام پذیر ہے۔ اور جس تندی کے ساتھ اس کے اجزائے ترکیبی باہم ترکیب کھاتے ہیں (دیکھو کلورین اور ہائیڈروجن کا تعامل) اس کی بناء پر ہونا بھی یہی چاہئے۔ چنانچہ اس کی قیام پذیری کا یہ عالم ہے کہ ۱۰۰۰ پر پہنچ کر بھی اسے صرف خفیف سی حد تک بخوک لاتی ہوتا ہے (آگے چل کر مقابلہ کرو ہائیڈروجن برومائیڈ Hydrogen bromide اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ Hydrogen iodide سے)۔

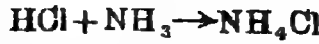
اگر کیمیائی عاملیت کے اعتبار سے دیکھا جائے تو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بہ حیثیت مجموعی ایک بے پرواہ سی چیز ہے۔ جب ۲۲ پر پانی اس گیس سے سیر کر دیا جاتا ہے تو اس سے ہائیڈریٹ (Hydrate) $HCl, 2H_2O$ کی قلمیں بنتی ہیں۔ یہ ہائیڈریٹ (Hydrate) اگر ۱۰ تک گرم کر دیا جائے تو پھر ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور پانی میں تحلیل ہو جاتا ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اپنی گیس حالت میں کسی ایک ادھات (مثلاً فاسفورس، کاربن، گندک وغیرہ) پر بھی عمل نہیں کرتا۔ ادھاتیں البتہ بہت سی ہیں جو اسے تحلیل کر دیتی ہیں۔ خصوصاً وہ ادھاتیں جو زیادہ عامل ہیں مثلاً پوٹاشیم (Potassium)، سوڈیم (Sodium) اور میگنیشیم (Magnesium) وہ اس اعتبار سے بالخصوص زیادہ موثر ہیں۔ ادھاتوں کے تعامل سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور ادھات کا کلورائیڈ (Chloride) بن جاتا ہے۔ چنانچہ



ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) 'امونیا گیس' کے ساتھ براہ راست کما ہی ترکیب کھا جاتا ہے اور نوشادر یعنی امونیئم کلورائیڈ (Ammonium chloride) کے ٹھوس ذرات کا

دخان پیدا کر دیتا ہے :-



مانع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے بھی یہی خواص ہیں۔

ہائیڈروکلورک ٹرشر کے کیمیائی خواص —

کیمیائی سلوک کے اعتبار سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی محلول ہائیڈروجن کلورائیڈ سے بالکل جداگانہ چیز ہے۔ مثلاً 'محلول طاقتور ٹرشر ہے۔ چنانچہ نیلے لٹمس کو وہ سُرخ کر دیتا ہے۔ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بجائے خود کیسی حالت میں ہو یا مانع حالت میں اُس سے اس قسم کے خواص سرزد نہیں ہوتے۔ محلول برق کو بخوبی ایصال کرتا ہے اور خود اس اشتاء میں اس طرح تحلیل ہو جاتا ہے کہ ہائیڈروجن منفی تار پر اور کلورین مثبت تار پر آزاد ہوتی ہے :-



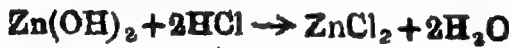
منفی تار پر مثبت تار پر
اور ہائیڈروجن کلورائیڈ بجائے خود کیسی حالت میں بھی اور مانع حالت میں بھی برق کے لئے تقریباً پورا پورا غیر موصل ہے۔

حالیات کی ترتیب میں جو دھاتیں ہائیڈروجن پر مقدم ہیں جب وہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشر میں داخل کی جاتی ہیں تو وہ اس کی ہائیڈروجن کو ہٹا دیتی ہیں اور خود اُس کی جگہ داخل ہو کر اپنا اپنا کلورائیڈ (Chloride) بنا دیتی ہیں۔ چنانچہ جست کا تعامل سب ذیل ہے :-



مائع ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) جست پر کچھ بھی عمل نہیں کرتا اور پانی کے سوا باقی بہت سے محلولات میں بھی اس کا یہی حال ہے کہ اس سے عالمیت کا تقریباً کچھ بھی اظہار نہیں ہوتا۔ اس کا الکوحل (Alcohol) میں حل کر کے تیار کیا ہوا محلول "المستہ" آبی محلول کی طرح سلوک کرتا ہے۔ لیکن بنزین (Benzene) ٹولوین (Toluene) اور کاربن اور ہائیڈروجن کے دیگر مرکبات جن میں یہ گیس آزادانہ حل پذیر ہے ان کا یہ حال ہے کہ ان میں اس گیس کو حل کر دینے سے جو محلول تیار ہوتے ہیں ان محلولوں پر جست کی موجودگی تقریباً کچھ بھی اثر نہیں کرتی۔ یہ اور بہت سے اور واقعات جن کی تفصیل کا یہ محل نہیں (دیکھو جلد دوم عنوان "حل میں بجوگ") اس امر پر دلالت کرتے ہیں کہ آبی حل میں اس مرکب کی حالت ایک خاص حالت ہوتی ہے جو دیگر محلولات میں اس کو یسر نہیں آتی۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کا آبی حل اکثر دھاتی آکسائیڈز (Oxides) اور دھاتی ہائیڈروآکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ بہ سرعت تعامل کرتا ہے۔ مثلاً:-



یہاں ہائیڈروجن حاصل نہیں ہوتی۔ کیونکہ وہ "آکسائیڈ" (Oxide) کی آکسیجن اور ہائیڈروآکسائیڈ (Hydroxide) کے ہائیڈروآکسل (Hydroxyl) کے ساتھ ترکیب کھا کر پانی بنا دیتی ہے۔ لیکن دونوں صورتوں میں دھات کے کلورائیڈ (chloride) کی پیدائش ویسی ہی ہے جیسی کہ خود دھات کے تعامل سے۔ اس مقام پر ضمناً یہ بات بھی ذکر کے قابل ہے کہ دھاتی

آکسائیڈز (Oxides) اور دھاتی ہائیڈرآکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ تمام ٹرٹھے اسی طرح سلوک کرتے ہیں۔ یعنی جیسا کہ کلورین کی تیاری میں ہم مینگائیڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ کے تعامل کے ضمن میں بتا چکے ہیں، ٹرٹھوں کے سلوک سے پانی بنتا ہے اور ایک اور مرکب کلورائیڈ (Chloride) کے جواب میں پیدا ہوتا ہے۔ مثلاً ہلکائے سلفیورک (Sulphure) ٹرٹھ کے تعامل سے سلفیٹ (Sulphate) حادث ہوتا ہے:-



کلورائیڈز تیار کرنے کے طریق
گزشتہ تشریح کے ضمن میں تین طرح کے تعاملوں کا ذکر آیا ہے۔ ان میں سے ہر تعامل کلورائیڈز (Chlorides) کے حصول کا ایک بھلا گاہ طریق ہے۔ ان تین کے علاوہ دو طریق اور بھی ہیں جو اس مطلب کے لئے بہ کار آمد ہو سکتے ہیں۔ یعنی:-

- ۱۔ کلورین کے ساتھ دھات کا بلا واسطہ امتزاج۔ یہ طریق سب میں سادہ ترین ہے۔

- ۲۔ ترسیب۔ اس طریق کی توضیح کے لئے سلفور کلورائیڈ (Silver chloride) کی مثال کافی ہے۔ جب سلفورائیٹریٹ (Silver nitrate) کے محلول میں کسی حل پذیر دھاتی کلورائیڈ (Chloride) کا محلول ملا یا جاتا ہے تو سلفور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب بن جاتا ہے۔ یہ واقعہ اس امر کا نتیجہ ہے کہ اصلیت کلورین کا تبادلہ ایک اور اصلیت سے ہو جاتا ہے:-



اس تدبیر سے نائل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) آسانی سے تیار ہو سکتے ہیں۔ رسوبوں (مثلاً سلور کلورائیڈ Silver chloride) کی پیدائش سے محلول میں حل پذیر کلورائیڈز (Chlorides) کے وجود کی تشخیص کی جاتی ہے۔

اس قسم کی دو ٹیلی تحلیلیں (جیسی کہ ایک تحلیل قائل بالا میں مذکور ہوئی ہے) جن میں اساسیں ترشے اور نمک شامل ہوتے ہیں، سب کی سب تعاكس پذیر تعاملوں پر مشتمل ہیں۔ لیکن اس پر بھی ان میں سے بعض، عملاً پائے تکمیل کو پہنچ جاتی ہیں۔ اس واقعہ کی توجیہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری کے ضمن میں بیان ہو چکی ہے (دیکھو صفحہ ۵۷۱)۔

ہائیڈروکلورک ترشہ کے مفاد

یہ ترشہ دھاتوں کے صاف کرنے میں استعمال ہوتا ہے اور دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی صنعت میں بھی کام آتا ہے۔ معدہ کی رطوبت باضم کا اہم جز ہے حالانکہ اس رطوبت میں اس کا تناسب صرف تقریباً اچھٹ فی ۵۰۰ ہے۔

ترسیب

جب دو حل پذیر چیزیں الگ الگ حل کر دی جاتی ہیں اور پھر ان کے محلول باہم ملا دئے جاتے ہیں تو ان چیزوں میں اکثر کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے جیسا کہ تم سلور نائٹریٹ (Silver nitrate) اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) کے بارے میں دیکھ چکے ہو۔ اب اگر اس تعامل کے حاصلوں میں سے ایک نائل پذیر ہے تو فوراً اس نائل پذیر حاصل کا ایک ایسا محلول بن جاتا ہے کہ اس میں حل شدہ مادہ کی مقدار سیری کی حد سے زیادہ ہوتی ہے اس لئے یہ حاصل اپنی پیدائش کے ساتھ ہی باریک

سفوف کی شکل میں مرئی ہو جاتا ہے اور جب تک اُسے تر نشین ہونے کا موقع نہیں ملتا مائع میں معلق رہتا ہے۔ اسی کو رسوب کہتے ہیں۔

ناحل پذیر حاصل عموماً اُس کی طبیعی شکل و صورت سے پہچان لیا جاتا ہے۔ اس لئے اس قسم کا تعامل ابتدائی چیزوں میں سے ایک کی تشخیص کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً بہت سے رسوبوں کا یہ حال ہے کہ اُن کے اپنے اپنے متمیز رنگ ہیں۔ پھر وہ رسوب جو بے رنگ ہیں یا اُن کے رنگوں میں مماثلت پائی جاتی ہے اُن کی شکل و صورت میں کچھ نہ کچھ اختلاف ہوتا ہے۔ پیناچے بعض فالودہ نما ہیں بعض جُغرافیائی ہیں، بعض سفوف نما ہیں، اور بعض قلمی ہیں۔ پہلی دو صورتوں میں ترسیب اس طرح یک بہ یک حادث ہوتی ہے کہ قلموں کو بننے کا موقع ہی نہیں ملتا۔ اس لئے تعامل کا نائل پذیر حاصل یقیناً رہ جاتا ہے۔ اور جہاں ترسیب مست ہوتی ہے وہاں قلموں کی پیدائش کا بھی موقع پیدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً سائور کلورائیڈ (Silver chloride) کا رسوب جُغرافیائی ہوتا ہے اور سوڈیم کلورائیڈ (Sodium Chloride) کا قلمی (اس مقام پر پلٹ کر صفحہ ۱۰۰ دیکھ لو) نمک

یہاں تک جہاں جہاں ترشوں اور اساسوں کا ذکر آیا ہے اُس سے تمہیں معلوم ہو چکا ہے کہ ترشہ، اصلیمہ ہائیڈروجن پر مشتمل ہوتا ہے اور اساس، اصلیمہ ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) OH پر۔ اب اس مقام پر مناسب ہوگا کہ نمک کا مفہوم بھی واضح ہو جائے۔ نمک کی اصطلاح کا اطلاق اُن اشیاء پر ہے جو ایک مثبت اصلیمہ پر اور ایک منفی اصلیمہ پر مشتمل ہوتی ہیں اور ان دو اصلیموں میں سے نہ کوئی ہائیڈروجن ہوتا ہے نہ ہائیڈرو آکسل

(Hydroxyl) مثلاً مندرجہ ذیل ضوابط سے جو چیزیں تعبیر کی جاتی ہیں وہ نمکوں ہی کے اعتداد میں ہیں :-



اس قسم کے مرکبات کا نام نمک اس مناسبت کی بناء پر رکھا گیا ہے کہ وہ چیز جو عرف عام میں نمک کے نام سے معروف ہے اور کھانے پینے کی چیزوں میں استعمال کی جاتی ہے اُس کی مانند یہ مرکبات بھی دو دو اصلیوں پر مشتمل ہیں اور اُسی کی مانند دوئیلی تحلیلوں میں بھی جلد داخل ہو جاتے ہیں -

سودیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Sodium hydrogen sulphate) NaHSO_4 ترشائی نمکوں کے اعتداد میں ہے - اور اس قسم کے نمک اس بناء پر ترشائی نمک کہلاتے ہیں کہ اُن کی ترکیب میں نمک کے لوازم بھی موجود ہوتے ہیں اور ترشوں کی اصل یعنی ہائیڈروجن بھی موجود ہوتی ہے - دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ اُن کی ترکیب نمکوں کی طرح مثبت اعلیہ پر اور منفی اعلیہ پر مشتمل ہے اور مزید برآں اس میں ہائیڈروجن اعلیہ بھی موجود ہے -

کلورائیڈز

کلورائیڈز (Chlorides) دھاتی بھی ہیں اور ادھاتی بھی - ان کی تفصیلی بحث کے لئے ہم نے یہ التزام کر لیا ہے کہ جس جس عنصر کے کلورائیڈز (Chlorides) ممکن ہیں اُس کے کلورائیڈز (Chlorides) اُسی کی بحث میں آجائیں - پس اُن کی تفصیلوں کو اُن کے مناسب مقامات پر تلاش کر لینا چاہئے -

ٹکوں کی ذیل میں صرف دھاتوں ہی کے کلورائیڈز (Chlorides) آسکتے ہیں۔ اس لئے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی بحث کے ضمن میں صرف ان ہی کا ذکر آنا چاہئے۔ دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) میں سے اکثر کا یہ حال ہے کہ وہ پانی میں باسانی حل ہو جاتے ہیں۔ ناعمل پذیر دھاتی کلورائیڈز (Chlorides) کی معروف مثالیں صرف حسب ذیل ہیں :-

Ag Cl	(Silver chloride)	سہلور کلورائیڈ
HgCl	(Mercurous chloride)	مرکیورس کلورائیڈ
Cu ⁺ Cl	(Cuprous chloride)	کیوپرس کلورائیڈ
AuCl	(Aurous chloride)	اُرس کلورائیڈ
TlCl	(Thallous chloride)	تھلیس کلورائیڈ
PbCl ₂	(Lead chloride)	لیڈ کلورائیڈ

ان میں سے لیڈ کلورائیڈ (Lead chloride) حل پذیری کے اعتبار سے حل پذیری اور ناعمل پذیری کی سرحد پر ہے۔ چنانچہ سرد پانی میں اُس کی اتنی مقدار حل ہوتی ہے کہ صرف قابل لحاظ ماحور ہو سکتی ہے اور جوش کھاتے ہوئے پانی میں اُس کی ابھی خاصی مقدار حل ہو جاتی ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ کی ترکیب —

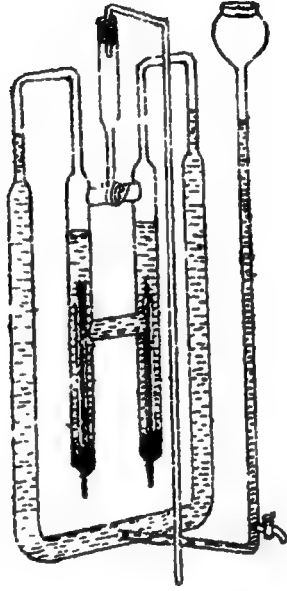
اس فصل میں کلورین اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی بحثوں کے ضمن میں تمہیں بخوبی معلوم ہو چکا ہوگا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ، ہائیڈروجن اور کلورین کا مرکب ہے۔ اب یہ دیکھنا چاہئے کہ یہ دو عنصر دُڑنا کس کس تناسب میں باہم ترکیب کھاتے ہیں اور یکساں کس کس تناسب میں۔ علاوہ بریں یہ معلوم کرنا چاہئے کہ ان دو عنصروں کے جتنے جتنے حجم باہم ترکیب

لکھتے ہیں اُن کو اُس ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے حجم سے کیا تعلق ہے جو ان حجموں کے تعامل سے پیدا ہوتا ہے۔
 اس مرکب میں ہائیڈروجن اور کلورین کو ذرات ایک دوسرے سے علی الترتیب ۱:۲۵:۱۸ کی نسبت ہے۔ اگر ہائیڈروجن کا وزن ہوتا ہو ۱۶ = ۰ کی اضافت سے محسوب کیا جائے کہ وہی اوزان جو اس کے لئے معیاری پیمانہ ہے تو ہائیڈروجن کا وزن جو ہر ۱۵۰۰۸ ہے پس کلورین کو بھی ۱۶ = ۰ کی سطح پر لانے کے لئے تناسب مذکور کو ۱۵۰۰۸:۱:۱۰۰۸ اور ۳۵۱۸:۱:۱۰۰۸ کر دینا چاہیے۔ اور پھر ظاہر ہے کہ تناسب مذکور ۳۵۱۸:۱:۱۰۰۸ ہو جانا چاہیے۔

چنانچہ جس تناسب میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen Chloride) کے اجزاء ترکیبی باہم امتزاج پاتے ہیں اور پھر اس سے ہائیڈروجن کلورائیڈ کے حجم کو جو قلت ہوتا ہے وہ باسانی دکھایا جاسکتا ہے اور کئی طرح سے دکھایا جاسکتا ہے۔ چنانچہ :-
 ۱۔ ہائیڈروجن کے آبی محلول کو برقی رو کے ذریعہ تحلیل کر دینے سے ثابت ہوتا ہے کہ اس سے ہائیڈروجن اور کلورین دونوں گیسیں مساوی انجم آزا د ہوتی ہیں۔

اس مطلب کے لئے ہافمن کے اُس آلہ کا استعمال جائز نہیں جس کی تصویر شکل ۱۱۱ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ جوں جوں گیسیں آزاد ہو کر بند ٹیوں میں جمع ہوتی جاتی ہیں مائع بلند تر جوفہ میں چڑھتا جاتا ہے جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ گیسوں پر دباؤ زیادہ ہوتا جاتا ہے اور اس سے کلورین کی حل پذیری بڑھتی جاتی ہے۔ اس لئے کلورین گیس کا حجم اپنی اُس مقدار سے گھٹتا جاتا ہے جو اُس کے واقعی حجم کی تعبیر ہونا چاہیے۔

اس غرض کے لئے براؤنلی کے آلہ کا استعمال بہت مناسب ہے۔ اس آلہ کی تصویر شکل ۷۳ میں دکھائی گئی ہے۔ اس کا وسطی حصہ وہی ہے جو ہافمن کے آلہ (شکل ۷۲) میں ہے۔ لیکن اس میں



شکل ۷۳

جب ترہی رد کڈاٹ بند کر دی جاتی ہے تو گیس وائیں اور ہائیں کی طرف چلی جاتی ہیں اور وہاں جا کر دو بیرونی ٹیوں میں مائع کو ہٹا کر اپنے لئے جگہ پیدا کرتی ہیں۔ ان بیرونی ٹیوں میں سے ایک میں معمولی پانی اور دوسرا میں کلورین پانی ہونا چاہیے تاکہ کلورین کلورین پانی پر جمع ہو اور اس کے لئے حل ہو جانے کا احتمال باقی نہ رہے۔ تجربہ کے دوران میں تم دیکھو گے کہ دونوں گیسیں مساوی شرح سے مائع کو ہٹا رہی ہیں۔ یہ واقعہ

یقیناً اس امر کی دلیل ہے کہ دونوں گیسوں مساوی الحجم آزاد ہو رہی ہیں۔ اگر بیرونی نلیوں پر درجہ بندی بھی کر دی گئی ہے تو جموں کی مسادات یقیناً بھی دکھائی جاسکتی ہے۔

اس امر کی تحقیق کے لئے کہ حاصل کے حجم کو اپنے اجزائے ترکیبی کے جموں سے کیا نسبت ہے مساوی الحجم ہائیڈروجن اور کلورین کو امتزاج پانے کا موقع دینا چاہیے اور پھر دیکھنا چاہیے کہ آیا حجم میں کچھ تغیر پیدا ہوتا ہے۔ اس مطلب کے لئے موٹی دیوار کی نلی شکل استعمال کی جاسکتی ہے۔ اس نلی میں ہائیڈروجن

اور کلورین کا الیکٹرولیسز (Electrolysis)



سے حاصل شدہ آمیزہ بھر دو۔ پھر نلی کا ایک سر پارے میں ڈبو کر اس طرف کی روکڑاٹ کھول دو۔ دیکھو نہ نلی سے گیس نکلتی ہے نہ نلی میں پارا داخل ہوتا ہے۔ یعنی آمیزہ کا دباؤ کرہ ہوائی کے دباؤ کے ساتھ تقابل میں ہے۔ اب روکڑاٹ بند کر لو اور جلتے ہوئے میگنیشیم (Magnesium) کی ضیا دکھا کر آمیزہ میں

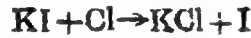
شکل ۱۷

دھماکا پیدا کرو۔ پھر اس کے بعد جب نلی اس ابتدائی تپش پر آجائے تو اسی طرح نلی کو پارے میں رکھ کر دباؤ دیکھ لو۔ اس صورت میں بھی وہی نتیجہ نظر آئے گا۔

یعنی گیسوں کے باہم ترکیب کھا جانے کے بعد بھی دباؤ ویسا ہی کرہ ہوائی کے برابر ہے جیسا کہ دھماکے سے پہلے تھا۔ اس سے ظاہر ہے کہ گیسوں کے ترکیب کھا جانے سے گیسوں میں کوئی تغیر پیدا نہیں ہوا۔ پس اس بناء پر :-

۱. حجم ہائیڈروجن + حجم کلورین = ۲ حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ
اور یہ نتیجہ عین کلیئر گے لک کے مطابق ہے۔

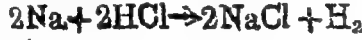
۲۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی ترکیب میں ہائیڈروجن اور کلورین کے جموں کی مساوات ثابت کرنے کے لئے ایک صورت یہ بھی ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے الیکٹرولیسز (Electrolysis) سے جو ان گیسوں کا آمیزہ حاصل ہوتا ہے اس سے ایک اس طرح کی کشادہ ملی بھر وہ اس کے دونوں سروں پر روکڈائیں لگی ہوں۔ جب اس ملی کی تمام ہوا خارج ہو جائے اور اس کی بجائے آمیزہ مذکور بھر جائے تو روکڈائیں بند کر دو۔ اس ملی میں ہائیڈروجن اور کلورین نہایت تقریبی طور پر اسی تناسب میں ہونگی جس تناسب میں وہ ترشہ مذکور کی تحلیل سے آزاد ہوتی ہیں۔ اب اس ملی میں تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا محلول داخل کرو کہ کلورین دور ہو جائے۔



یعنی کلورین اور پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے تعامل سے پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) بن جائیگا جو حل میں چل جائیگا اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہوگی جو زائد پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے ذریعہ حل ہو کر رہ جائیگی۔ ان دونوں حاصلوں میں سے کوئی بھی گیسو چیز نہیں۔ اس لئے ایسی آمیزہ کے حجم میں جو کمی پیدا ہو اسے اس کلورین کا حجم متصور ہو چاہیے جو آمیزہ سے نکل گئی ہے اب ملی کا سہرا پانی میں رکھو اور روکڈائیں کھول دو۔ پانی ملی میں داخل ہوگا۔ اور اسے نصف تک بھر لیگا۔ آمیزہ کا ابقا باسانی ثابت کیا جاسکتا ہے کہ ہائیڈروجن ہے۔

ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے حجم کا اور اس کے اجزائے ترکیبی کے جموں کا، رشتہ معلوم کرنے کے لئے بھی ایک اور قاعدہ دستیاب ہو سکتا ہے۔ اس قاعدہ سے بھی وہی نتیجہ مرتب ہوتا ہے کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ کا حجم اپنے ہر ایک جزو ترکیبی کے مقابلہ میں

تو ایسا کہ وہ مجزاً آزاد ہو، دو چند ہے۔ چنانچہ تفصیل اس کی حسب ذیل ہے:-
ایک لمبی سی استحانی نلی گیلی ہائیڈروجن کلورائیڈ
(Hydrogen chloride) سے بھری۔ اور جلدی سے اس میں تھوڑا سا ملغمہ سوڈیم
(Sodium) داخل کرو۔ پھر اس ملغمہ سوڈیم کو نلی کے اندر ہلاؤ کہ گیس
کو اس کے ساتھ بخوبی تماس کر لینے کا موقع ملے۔ سوڈیم اور ہائیڈروجن
کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے تعامل سے سوڈیم کلورائیڈ
(Sodium chloride) بنتا ہے اور ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے:-



اب نلی کا مٹہ پارے کے اندر لے جا کر کھول دو۔ پارا
نلی میں داخل ہو گا اور اسے نصف تک بھر لیگا۔
اس تجربہ سے ظاہر ہے کہ ہائیڈروجن کا حجم اس حجم کا
نصف ہے جس میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)
سایا ہوا تھا۔ اور اس سے پہلے جو تجربہ بیان ہوا ہے اس سے ثابت
ہو چکا ہے کہ ہائیڈروجن کا حجم کلورین کے حجم کا مساوی ہے۔
پس اس سے ہم یہ نتیجہ مرتب کر سکتے ہیں کہ مساوی اکجم ہائیڈروجن
اور کلورین کا دو حجم آمیزہ دو حجم ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen
Chloride) پیدا کرتا ہے۔

کیمیائی تعاملوں کی جماعت بندی

یہاں تک اس جلد میں جو کچھ بیان ہوا ہے اس میں ہمیں
بہ حیثیت مجموعی گیارہ طرح کے کیمیائی تغیرات سے سابقہ پڑا ہے
جو ایک دوسرے سے کم و بیش بخوبی متمایز ہیں۔ یعنی:-

۱- کیمیائی امتزاج

۲- تحلیل

۳- بخور

۴۔ سبجک۔

۵۔ ہٹاؤ

۶۔ بدل

۷۔ دوپہلی تحلیل

(Hydrolysis)

۸۔ ہائیڈرالنٹر

(Oxidation)

۹۔ آکسیدیشن

۱۰۔ تحلیل

(Electrolysis)

۱۱۔ الیکٹرالسر

ان میں سے ایک دو جماعتیں وہ ہیں کہ ان میں ہر تعامل تاکس پذیر ہے۔ باقی سب کا یہ حال ہے کہ ان میں بعض تعامل تاکس پذیر ہو جاتے ہیں اور بعض نہیں ہوتے۔ اس فصل میں تغیرات کی ان جماعتوں میں سے ہر جماعت کی مثالیں مل سکتی ہیں۔ ان جماعتوں کو یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ کوئی تعامل جو کسی ایک جماعت سے تعلق رکھتا ہے اُسے کسی دوسری جماعت سے قطعاً کوئی تعلق نہیں ہو سکتا۔ اس جماعت بندی کا تعلق تو بیشتر ہماری نظر سے ہے۔ چنانچہ ایک ہی تعامل جب ہم ایک نظر سے دیکھتے ہیں تو کسی ایک جماعت سے تعلق رکھتا ہوتا ہے اور وہی تعامل جب کسی دوسری نظر سے دیکھا جاتا ہے تو کسی اور جماعت سے متعلق ہو جاتا ہے۔ طالب علم کو اپنی ذہنی ترقی کے لئے مشق و تمرین سے بہت جلد اس بات کا املکہ بہم پہنچالینا چاہیے کہ جب کسی کیمیائی واقعہ کو دیکھے تو علم کیمیا کا پورا ذخیرہ اس کی نگاہ میں آجائے اور اس سے وہ اندازہ کر سکے کہ یہ واقعہ تغیرات کی کون سی جماعت سے متعلق ہے۔ قارئین کی طبع آزمائی کے لئے ذیل میں چند تعامل لکھے جاتے ہیں۔ انہیں ان تعاملوں کے بارے میں یہ معلوم کرنے کی کوشش کرنا چاہیے کہ کون سا

تفاعل کون سے عنوان کے تحت میں آتا ہے :-

۱۔ حرارت کا عمل کلورو پلاٹینک (Chloroplatinic) ترشہ پر۔

۲۔ پوٹاشیئم (Potassium) اور پانی کا تفاعل۔

۳۔ حرارت کا عمل پوٹاشیئم کلورائیٹ (Potassium Chlorate) پر۔

۴۔ کلورین (Chlorine) اور دھاتوں کا تفاعل۔

۵۔ کلورین اور تارپین (Terpentine) کا تفاعل۔

کا تفاعل۔

۶۔ کلورین اور پوٹاشیئم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کا تفاعل۔

۷۔ کلورین اور میتھین (Methane) کا تفاعل۔

۸۔ کاربن ماناگسائیڈ (Carbon monoxide) اور کلورین کا تفاعل۔

اور کلورین کا تفاعل۔

۹۔ فیائے آفتاب کا عمل ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ پر۔

ترشہ پر۔

۱۰۔ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک

(Sulphuric) ترشہ کا تفاعل۔

۱۱۔ زنک آکسائیڈ (Zinc oxide) اور ہائیڈرو

کلورک (Hydrochloric) ترشہ کا تفاعل۔

۱۲۔ جبست اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کا تفاعل۔

ترشہ کا تفاعل۔

۱۳۔ حرارت کا عمل امونیم کلورائیڈ (Ammonium Chloride) پر۔

(Chloride) پر۔

مشقیں

۱۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) ہوا میں دُخان نیز ہے۔ اس مرکب کے اس تجربان کی توضیح کرو۔
 ۲۔ جس طرح کے احتیالی اُصولوں سے کام لے کر اس فصل کے متن میں اس امر کی توضیح کی گئی ہے کہ سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کس طرح ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے، اُسی طرح کے احتیالی اُصولوں کی بنیاد پر بھاپ اور لوہے کے تعامل کی توضیح کرو۔

۳۔ پوٹاشیم پرمینگانیٹ (Potassium permanganate) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل سے، اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور ہائیڈروکلورک ترشہ کے تعامل سے، مجموعی کھورین کی کون کون سی کسر آزاد ہوتی ہے؟

۴۔ کھورین کی تیاری میں مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے ساتھ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ استعمال کرنے کی بجائے سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ استعمال کرنے سے کیا جزائہ فوائد مرتب ہوتے ہیں؟
 ۵۔ مندرجہ ذیل تعاملوں میں کیسی متعال اشیاء کے اور حاصلوں کے، اضافی حجر کیا ہیں:-

(۱) تارپین (Terpentine) کا بُخار اور

کلورین۔

(ب) میتھین (Methane) اور کلورین۔

(ج) فاسفورس (Phosphorus) کا پنچار اور کلورین۔

(د) کاربن آکسائیڈ (Carbon monoxide) اور

کلورین۔

۶۔ صفحہ ۵۴۳ پر بتایا گیا ہے کہ ہائیڈروکلورک (Hydro-

chloric) ترشہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کرنے کے لئے

”دیگر اشیا“ سے بھی کام لیا جاسکتا ہے۔ ہائیڈروکلورک (Hydro-

chloric) ترشہ کو آکسیڈائیز (Oxidise) کرنے کے سلسلہ

میں جو توضیحات بیان کی گئی ہیں کیا اُن توضیحات کو نگاہ میں رکھ کر تم

اس امر کی تعین کر سکتے ہو کہ ان ”دیگر اشیا“ کی نوعیت کیا

ہونی چاہیئے؟



فصل بیسویں

برومین

BROMINE

Br₂

دفعہ

کلورین، برومین، اور آیوڈین، کے مرکبات قدرتی طور پر عموماً ساتھ ساتھ پائے جاتے ہیں۔ لیکن فلورین (Fluorine) کا اخذ ان ماحذوں سے الگ ہے۔ برومین (Bromine) زیادہ تر سوڈیم برومائیڈ (Sodium Bromide) اور میگنیشیم برومائیڈ کی شکل میں پائی جاتی ہے۔ اور یہ برومائیڈز (Bromides) معدنی نمک کے بالائی طبقوں میں ملتے ہیں۔ چنانچہ لیبنگ نے برومین اسی ماحذ سے تیار کی تھی۔ پھر اس پر ابھی تھوری ہی سی مدت گزری تھی کہ بالوڈ نے (سولفہ) بھی اسی ماحذ سے برومین حاصل کی اور اس کی عنصرانہ حیثیت پایہ ثبوت کو پہنچائی۔

تیاری

کیمیائی اعتبار سے تین جداگانہ قاعدے ہیں

Ballard لے

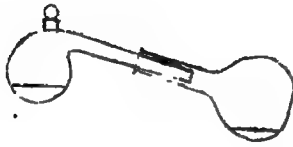
Liebig لے

جن سے برومین (Bromine) تیار کی جاتی ہے:-

۱۔ ان میں سے پہلا تو وہی معمولی قاعدہ ہے جس سے کلورین کی تیاری میں کام لیا جاتا ہے۔ لیکن چونکہ ہائیڈرو برومک (Hydrobromic) ترشہ، ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric)

ترشہ کی طرح، کسی دوسری کیمیائی صنعت کے ضمن میں بافراط پیدا نہیں ہوتا اس لئے برومین کی صنعت میں پوٹاشیئم برومائڈ (Potassium bromide) سے کام لیا جاتا ہے۔ یعنی پوٹاشیئم برومائڈ اور منگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے سفوف

کا آمیزہ قربیق (شکل ۱۱) میں رکھا جاتا ہے اور اس پر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ڈالا جاتا ہے



کہ وہیں ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) پیدا

ہو اور وہیں آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جائے (مسادات آگے آئیگی)۔

شکل ۱۱

برومین طیران پذیر مائع ہے اور پوٹاشیئم (Potassium) اور منگانیز (Manganese) کے

سلفیٹس (Sulphates) نا طیران پذیر مرکب ہیں۔ اس لئے جب آمیزہ مذکور گرم کیا جاتا ہے تو برومین کشید ہو جاتی ہے اور یہ سلفیٹس (Sulphates) قربیق میں رہ جاتے ہیں۔ برومین کا بخار اٹھنے سے پانی میں رکھی ہوئی کھراچی میں یا لچھے دار نلی میں، آکر مائعانہ بستگی میں آ جاتا ہے۔

۲۔ برومین (Bromine) تیار کرنے کا دوسرا قاعدہ اس امر واقعہ پر مبنی ہے کہ کلورین، برومین سے زیادہ عامل ہے اور اس لئے وہ برومین کے مرکبات سے برومین کو ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔

چنانچہ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جب پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium Bromide) کے، محلول میں (Sodium bromide) یا سوڈیم بروائیڈ (Chloride) کے، محلول میں سکورین گزار دی جاتی ہے تو پوٹاشیم یا سوڈیم کلورائیڈ (Bromine) بن جاتا ہے اور برومین آزاد ہو جاتی ہے:-



پھر جب مائع نرم نرم آنچ سے گرم کیا جاتا ہے تو برومین کشید ہو جاتی ہے اور پھر جیسا کہ پہلے قاعدہ میں بیان ہوا ہے ہم اسے بستگی میں لاسکتے ہیں۔ کشیدہ میں کچھ پانی کا بخار بھی چلا جاتا ہے۔

۳۔ حل پذیر برومائیدز (Bromides) کے آبی محلول برقی رو گزار کر تحلیل کئے جاسکتے ہیں۔ برومین مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر آزاد ہوتی ہے۔

تاجرانہ تیاری

تجارتی اغراض کے لئے برومین (Bromine) پہلے دو قاعدوں سے تیار کی جاتی ہے۔ چنانچہ دنیا میں متبنی برومین بازار میں آتی ہے اس کی دو تہائی اٹالسفرٹ سے بہم پہنچتی ہے۔ وہاں پہلے، ناخالص کارنیلائیٹ (Caruallite) سے پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium) $KCl, MgCl_2, 6H_2O$

(Chloride) جدا کر لیا جاتا ہے۔ اس کے بعد جو قلزائے مائع رہ جاتا ہے اس میں سوڈیم بروائیڈ (Sodium bromide) اور میگنیشیم بروائیڈ (Magnesium bromide) کی ابھی خاصی مقدار موجود کہوتی ہے۔ اب یہ مائع گرم کیا جاتا ہے اور پھر برج میں لکے ہوئے گول گول پتھروں پر ٹپکایا جاتا ہے۔ نیچے سے اس مائع میں کلورین

(Chlorine) داخل کی جاتی ہے۔ یہ کلورین، مائع میں حل ہو کر برومائڈز (Bromides) کے ساتھ تعامل کرتی ہے اور برومین (Bromine) کو آزاد کر دیتی ہے۔ آزاد برومین، گرم گرم مائع سے بخار کی شکل میں نکل جاتی ہے۔

امریکہ میں برومین تجارتی پیمانہ پر مشیگن، اوہائیو، مغربی ورجینیا اور کنٹکٹی کے کھاری پانیوں سے تیار کی جاتی ہے۔ چنانچہ پہلے تو معمولی نمک، بیشتر قلماکر ان پانیوں سے جدا کر لیا جاتا ہے۔ پھر قلمائے مائع میں برومین کی مقدار کا اندازہ کیا جاتا ہے۔ اس کے بعد تخمینہ سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی جتنی مقدار تعامل کے لئے ضروری معلوم ہوتی ہے وہ ملائی جاتی ہے۔ اور اس دوران میں میگنیزائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) بھی تدریج ملائے رہتے ہیں۔ مشیگن میں کھاری پانی سے برومین حاصل کرنے کے لئے ایکٹراسنز (Electrolysis) سے حاصل کی ہوئی کلورین سے کام لیا جاتا ہے۔

۱۹۱۴ء میں امریکہ میں بالکل ۲۸۸ ٹن برومین تیار کی گئی تھی۔

مجزی مساواتیں پیشیدہ مساواتیں بنانے کی تدبیر

جب کیسائی مساوات دو سے زیادہ ابتدائی اشیاء پر، یا دو سے زیادہ حاصلوں پر مشتمل ہوتی ہے۔ جیسی کہ برومین تیار کرنے کے پہلے قاعدہ میں ہے۔ تو اس کی تنظیم کسی قدر مشکل ہو جاتی ہے۔ چنانچہ تمام اشیاء کے ضابطے حسب حال دونوں پہلوؤں پر کھ لینے کے بعد، دونوں پہلوؤں میں تعادل پیدا کرنے کے لئے مناسب عددی اجزائے ضربی کا تلاش کر لینا

Ohio

Michigan

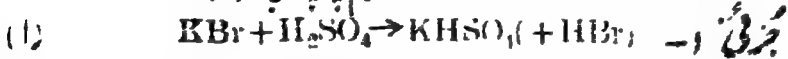
Ton

Kentucky

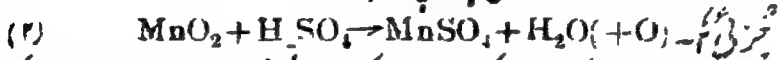
Virginia

اشکال سے خالی نہیں۔ ایسی صورتوں میں اس اشکال کو دفع کرنے کے لئے بہترین تدبیر یہ ہے کہ ابتدائی اشیاء میں سے > و چیزیں انتخاب کر لی جائیں اور ان کے لئے جزئی مساوات تیار کی جائے۔ انتخاب میں اس بات کا خیال رکھنا چاہئے کہ واقعی حاصلوں میں سے کم از کم ایک اس جزئی مساوات میں ضرور آجائے۔ یہ ظاہر ہے کہ یہ جزئی مساوات مجموعی تعادل کے ایک حصہ کی تعمیر ہوگی۔ پھر اس کے بعد وہ چیزیں لینا چاہئیں جو ابھی محسوب نہیں ہوئی ہیں اور ان کی محرومی سے بھی مساوات بچا کرنی چاہیے۔ مثلاً برومین کی تیاری کے پہلے قاعدہ کو دیکھو۔ پوٹاشیم برومائڈ (Potassium bromide) اور سلفورک (Sulphuric)

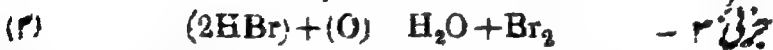
ترشہ کے تعادل سے پوٹاشیم ہائیڈروجن سلفیٹ (Potassium hydrogen sulphate) ہم پہنچنا چاہیے:-



جُزئی ۱۔ اسی طرح مینگنیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور سلفورک (Sulphuric) ترشہ سے مینگنیز سلفیٹ (Manganese sulphate) حاصل ہونا چاہیے:-



جُزئی ۲۔ پس اب تجویز معلوم ہو سکتا ہے کہ برومین کی پیدائش مساوات دوم میں کے مستوفی کے ذریعہ مساوات اول میں کے مستوفی کے آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جانے کا نتیجہ ہے:-



جُزئی ۳۔ یہ تیسری جزئی مساوات اس امر پر دلالت کرتی ہے کہ MnO_2 سے O کی جو مقدار قابل حصول ہے اس کے لئے $2HBr$ درکار ہوگا۔ پس اب ہم جزئی مساوات (۱) کی طرف لوٹینگے اور اس کو اول سے آخر تک دو سے ضرب کر دیں گے:-





اب وہ اشیاء جو فی الحقیقت استعمال میں آئی ہیں اور وہ اشیاء جو فی الواقع پیدا ہوئی ہیں اگر وہ جمع کر لی جائیں اور مستوفیات کو نظر انداز کر دیا جائے تو آخری مساوات حاصل ہو جاتی ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ مستوفیات کی مقدار میں اس انداز پر ہیں کہ مجموعی مساوات میں ایک پہلو کے مستوفیات دوسرے پہلو کے مستوفیات سے کٹ جانا چاہئیں۔

اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ تعامل کو اجزائیں تقسیم کر دینا محض حسابی تدبیر ہے جو مساواتیں تیار کرنے کے حسابی عمل کو سہل کر دینے کے لئے اختیار کی گئی ہے۔ اس سے یہ نہ سمجھنا چاہئے کہ کیمیائی تغیر بھی اس قسم کے مدارج کا تابع ہوتا ہے۔ یہ محض اتفاقی امر ہے کہ ہم نے تصدیق کے لئے جن تین جزئی مساواتوں سے اس مقام پر کام لیا ہے وہ سب کی سب ایسے تعاملوں کو تعبیر کرتی ہیں جو غروراً خود اُجھڑا ہی حادث ہو سکتے ہیں۔ ورنہ تدبیر کی حسابی قدر و قیمت کسی ایسی واقعیت پر مبنی نہیں۔ چنانچہ اس قسم کے اغراض کے لئے جو جزئی مساواتیں بنتی ہیں وہ اکثر اور بیشتر محض موهوم ہوتی ہیں۔ تاہم اس میں شک نہیں کہ اگر کسی کیمیائی تعامل میں اس طرح کے مدارج کا حدوث کیمیائاً ممکن تصور ہو سکتا ہو تو نظریات کے سہارے سے جزئی مساواتوں کا انتخاب بہت کچھ سہل ہو جاتا ہے۔

طبعی خواص —————
 برومین (Bromine) تاریک سُرخ مائع ہے جس کی کثافت اضافی ۳.۱۸ ہے۔ مائع برومین ۹۵° پر جو شش لھاتی ہے اور گہرے

سرخ رنگ کا بخار پیدا کرتی ہے۔ معمولی تپشوں پر بھی اس کا بخاری دباؤ بہت ہے۔ چنانچہ ۱۸ پر ۵۵ امر ہوتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ معمولی تپشوں پر بھی برومین کو جلد جلد بخیر ہو جاتی ہے۔ برومین (Bromine) جب ٹھنڈی کر دی جاتی ہے تو اس سے سرخ رنگ سوئی نما نکلیں بنتی ہیں جن کا نقطہ انجمت -۷۳° ہے۔

برومین کے سیر شدہ آبی حلول (برومین پانی) میں معمولی تپشوں پر ۳ حصہ برومین فی ۱۰۰ حصہ آب ہوتی ہے۔ پانی کی بہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں، الکوحل (Alcohol) میں، اور دیگر نامیاتی محلولات میں، برومین زیادہ حل پذیر ہے۔

۵۰ تک برومین کے گرام سالمی حجم کا وزن ۱۶۰ گرام ہوتا ہے۔ اور یہ قیمت سالمی ضابطہ Br_2 کی متجاوب ہے۔
برومین سے نہایت خراش آور ہوا آتی ہے۔ اس کی ناگوار بو بھی اس کی وجہ تھی ہے۔ ناک اور حلق کی مخاطی جھلیوں پر برومین (Bromine) تکلیف دہ اثر کرتی ہے۔ اگر ہاتھ پر پڑ جائے تو گوشت کے ریشوں کو کھا جاتی ہے اور زخم کر دیتی ہے۔ اس کا پیدا کیا ہوا زخم قدریہ کو بھی قبول کرتا ہے۔

آزاد برومین، نشاستہ پر کوئی اثر نہیں کرتی (دیکھو آئیوڈین - Iodine)

کیمیائی خواص

برومین (Bromine) کے سالمات، ہائیڈروجن، کسجین اور کلورین کے سالمات کی بہ نسبت کمتر قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ ۱۰۵۰ پر اس کے گرام سالمی حجم کا وزن ۵۰۵ گرام ہوتا ہے۔ یعنی تپش کے اس مقام پر برومین کے لئے نقطہ برومین (Bromine) یونانی کے لفظ بروس (Bromos) سے مشتق ہے جس کے معنی بدبو کے ہیں۔

سالمات بچوگ زندہ ہو کر Br بنا شروع ہو گئے ہوتے ہیں۔
 برومین (Bromine) ہائیڈروجن کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب
 کھا جاتی ہے اور ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) پیدا
 کرتی ہے۔ لیکن یہ کیسی آمیزہ دھماگو نہیں۔ اور کلورین کے مقابلہ میں برومین
 کا استخراج بہت سست ہے۔
 برومین بعض اوقات کے ساتھ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ
 بلا واسطہ ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ اوقاتوں میں سے فاسفورس
 (Phosphorus) اور آرسینک (Arsenic) وغیرہ اور دھاتوں میں
 سے اکثر کا یہ حال ہے کہ برومین کے بخار میں جا کر جل اٹھتی ہیں۔
 ناپیر شدہ مرکبات اور نامیاتی مرکبات کے ساتھ برومین (Bromine)
 کلورین (Chlorine) کی طرح سلوک کرتی ہے۔ لیکن اس کا تعامل کلورین
 کے تعامل کی بہ نسبت ہر حال میں کمزور ہوتا ہے۔ برومین ہائیڈروجن
 کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہو یا دھاتوں کے ساتھ آزاد کلورین اس کو
 ہٹا کر خود اس کی جگہ لے لیتی ہے۔

مفاہ

نامیاتی رنگوں کی تیاری میں برومین (Bromine) درمیانی
 حاصلوں کی صنعت کے لئے بہ کثرت استعمال کی جاتی ہے۔ اس کے بعض
 مرکبات بھی بہ کثرت کام آتے ہیں۔ مثلاً سلور بروائیڈ
 (Silver bromide) عکاسی (فوٹو گرافی) کی تختیوں پر لگایا جاتا ہے۔
 چنانچہ ان تختیوں پر حساس مادہ یہی چیز ہے۔ پوٹاشیم (Potassium)
 اور سوڈیم (Sodium) کے بروائیڈز (Bromides) دوا میں مسکنات
 کے طور پر استعمال کئے جاتے ہیں۔

اکسیوین فصل

ہائیڈروجن برومائڈ

HYDROGEN BROMIDE

HBr

تیاری

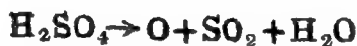
بظاہر اس بات کی توقع ہو سکتی ہے کہ اس مرکب کی تیاری کا سہل ترین قاعدہ اس قاعدہ کا مشابہ ہونا چاہیئے جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں اختیار کیا جاتا ہے۔ یعنی یہ کہ کسی عام برومائڈ (bromide) مثلاً پوٹاشیم برومائڈ (Potassium Bromide) اور ٹریکس سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعامل سے کام لیا جائے:-



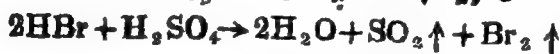
چنانچہ ابتداء میں اس تعامل سے فی الواقع بے رنگ گیس پیدا ہوتی ہے جو ہوا میں آکر بہت دھواں خیز ہو جاتی ہے۔ اور یہ گیس واقعی ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen Bromide) ہے۔ لیکن ابتداء کے تعامل کے بعد فوراً ہی یہ حال ہو جاتا ہے کہ پہلے تو گیس میں زرد رنگ پیدا ہوتا ہے اور پھر اس کا رنگ اچھا خاصا بھورا ہو جاتا ہے۔ اس موقع پر ہم ثابت کر سکتے

ہیں کہ اب آزاد برومین (Bromine) بھی پیدا ہو رہی ہے۔ اور اگر گیس کا مزید امتحان کر کے دیکھا جائے تو اگس میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بھی ملتا ہے۔ اس بناء پر یہ ممکن نہیں کہ اس قاعدہ سے ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) ان دونوں سے پاک تیار کر لیا جائے۔

برومین (Bromine) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) جو اس کیمیائی تغیر کو چار دیوے کہتے ہیں ان کے مباد کا سراغ بہ آسانی مل سکتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) کی بہ نسبت کمتر قیام پذیر ہے اور آکسین دار اشیاء کے تعامل سے اس کی ہائیڈروجن کا جدا کر لینا سہل تر ہے۔ چنانچہ تعامل بالا میں سلفورک (Sulphuric) ترشہ اس مرکب کے ساتھ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) حال کے طور پر سلوک کرتا ہے۔ اور خود آکسین سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور پانی میں تقسیم ہو جاتا ہے :-



اس لئے اصلی تعامل کے ساتھ ساتھ ایک اور تغیر پایا جاتا ہے جس سے دوبرہ گسی حاصل پیدا ہوتے چلے جاتے ہیں :-



ایک ہی برتن کے اندر دو ایسے تعاملوں کا پہلو بہ پہلو حادث ہونا کہ دونوں کم و بیش ایک دوسرے سے آزاد بھی ہوں، کوئی غیر معمولی واقعہ نہیں۔ تعامل بالا میں HBr چونکہ پہلے آزاد ہوتا ہے اور پھر آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتا ہے، اس لئے یہ دو تعامل متصلہ تعامل کہلاتے ہیں۔ اس قسم کے تعاملوں کے لئے بہت ممکن ہے کہ ان کے تپش کے تغیرات سے متاثر ہونے کے، مدارج مختلف ہوں۔ اس لئے ایسی حالتوں میں

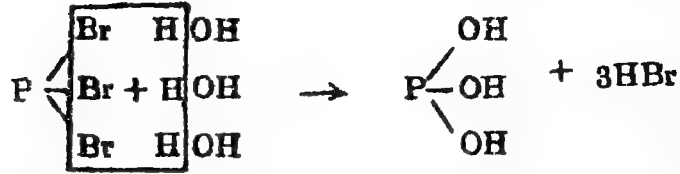
اس قسم کے تعاملوں کی رفتاروں کا اثر بھی عموماً مختلف ہوتا ہے۔ چنانچہ جس تغیر سے ہم اس وقت بحث کر رہے ہیں اس کا یہ حال ہے کہ تیز کے ارتقاء سے اس کی وسعت بیشتر ہوتی جاتی ہے۔ (دیکھو فصل آئندہ)۔ چونکہ تمام ترشے تمام نمکوں کو کم و بیش تحلیل کر دیتے ہیں اس لئے اگر تعامل بالا میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی بجائے کوئی ایسا ترشہ استعمال کیا جائے جو اس آسانی سے اپنی آکسیجن کو نہ چھوڑ دیتا ہو تو اس کے تعامل سے خالص ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen Bromide) کا حصول ممکن ہے۔ چنانچہ فاسفورک (Phosphoric) ترشہ اس مطلب کے لئے بہت بہ کار آمد ہو سکتا ہے:-



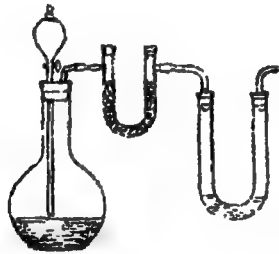
لیکن پوٹاشیم برومائیڈ (Potassium Bromide) 'مزیکز' فاسفورک (Phosphoric) ترشہ میں بہت کم حل پذیر ہے۔ اس لئے تعامل تیز نہیں ہوتا اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen Bromide) گیس کی پیدائش بہت سست رہتی ہے۔

خالص ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen Bromide) تیار کرنے کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ فاسفورس ٹرائی برومائیڈ (Phosphorus tribromide) کے ہائیڈرولسز (Hydrolysis) سے کام لیا جائے۔ اور فاسفورس ٹرائی برومائیڈ (Phosphorus tribromide) کی تیاری کچھ شکل نہیں۔ چنانچہ جب فاسفورس اور برومین کو باہم ملا دیا جاتا ہے تو ان دو عنصروں میں بہت تندی کے ساتھ کیمیائی امتزاج ہوتا ہے اور اس طرح فاسفورس ٹرائی برومائیڈ (Phosphorus tribromide) PBr_3 بن جاتا ہے۔ یہ مرکب بے رنگ مائع ہے۔ پانی اسے بہت آسانی کے ساتھ تحلیل کر دیتا ہے اور فاسفورس (Phosphorus) ترشہ اور گیس ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen Bromide) بنا دیتا ہے۔ فاسفورس (Phosphorus) ترشہ

چونکہ تاجملران پذیر چیز ہے اس لئے وہ برتن میں رہ جاتا ہے :-



عملاً یہ دو تعامل ایک ساتھ جاری کر دئے جاتے ہیں۔ تعامل کی تندی کو روک دینے کے لئے زرد فاسفورس کی بجائے سُرخ فاسفورس سے کام لیا جاتا ہے اور یہ فاسفورس وزناً دو تین گنا ریت کے ساتھ ملا کر صُراحی (شکل ۶۹) میں رکھی جاتی ہے۔ پھر اس میں تھوڑا سا پانی بلایا جاتا ہے۔



شکل ۶۹

پانی کی افراط سے احتراز لازم ہے۔ ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) پانی میں نہایت درجہ حل پذیر ہے۔ اس لئے اگر پانی بافراط ہو تو ہائیڈروجن برومائیڈ کی گھسی شکل میں خارج ہو جائے گی بجائے پانی میں حل ہو کر صُراحی ہی میں رہ جاتا ہے۔ برومین، قیف فارق میں رکھی جاتی ہے اور پھر اس قیف سے تھوڑی تھوڑی کر کے آمیزہ مذکور میں ملائی جاتی ہے۔ تعامل سے جو گیس پیدا ہوتی ہے وہ ایک لالنائلی میں سے گزرتی جاتی ہے۔ اس نلی میں شیشے کی گولیاں رکھی ہوتی ہیں کہ اگر کچھ برومین کیمیائی

تھان سے بچ کر گیس کے ساتھ ساتھ دھند آجائے تو اس کے رستے میں لوگ
بہر ہو جائے۔ ان گیسوں کے ساتھ لانا فانی میں کچھ لٹا کر دھند میں بھی ہو جاتا
ہوگا۔ دھند میں بڑی بڑی کے ساتھ تیلیب کھا جاتا ہے۔
برائیڈ برومائیڈ (Hydrogen bromide) دھند میں
مضبوط ہو تو لانا فانی کے ساتھ ایک اور لانا فانی جوڑ سکتے ہیں۔ اس فانی
میں پانی ہوا چاہیے کہ گیس نکل کر رہ جائے۔ اور اگر یہ ایک گیس فانی میں
مضبوط ہو تو اس دھند میں لانا فانی کی ضرورت نہیں۔ گیس کو جو اس کے لیے دوا
دھند سے اُستون میں بھر سکتے ہیں۔

طبعی خواص

ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کے رنگ
گیس ہے جس سے تیز بڑی عرصہ میں ہوتی ہے۔ ہوا سے یہ گیس لانا فانی میں
تھیل تو ہے۔ اور اس کا گرام سالمی وزن ۸۱ گرام ہے۔ یہ لانا فانی میں
شکل میں لانا فانی چاہیے ہے۔ مائع۔ یہ دھند میں چھوڑا جائے۔

ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) دھند میں
تھیل دھند میں حل پذیر ہے۔ اور یہ مضبوط ہو لانا فانی میں تو لانا فانی کو لانا فانی
دھند میں لانا فانی مائع دھند میں لانا فانی دھند میں۔ اس کا تھیل دھند میں تھیل
لانا فانی ہے تو یہ ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کا سا
لوگ لانا فانی ہے۔ چنانچہ اگر لانا فانی جو تو ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کا سا
ہو تو ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کا تھیل دھند میں لانا فانی
یک کہ آخر دھند میں لانا فانی (۱۰۰) ہر دھند کے ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide)
ہی جاتا ہے جس میں ۴۰ فی صدی ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide)
bromide) ہوتا ہے۔ پھر اس کے بعد مائع اور تھیل دھند میں
ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور لانا فانی کا تھیل دھند میں
رہتا ہے۔

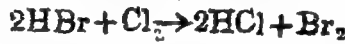
خالص ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) خواہ گیس کی شکل میں ہو خواہ مائع کی شکل میں، دونوں حالتوں میں برق کے لئے غیر متوصل ہے۔

کیمیائی خواص

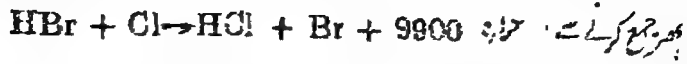
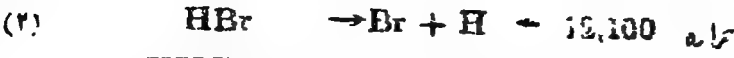
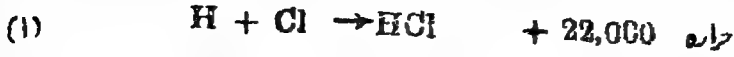
ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) کے کیمیائی خواص ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کے کیمیائی خواص کے مشابہ ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن برومائڈ اس سے قدرے کمتر قیام پذیر ہے۔ چنانچہ اس کے اجزاء کا بجوگ ۸۰۰° پر ہی محسوس ہونے لگتا ہے۔ اگر بیانی سے پاک ہو تو یہ مرکب ٹرختہ نہیں ہے (دیکھو آگے چل کر)۔

ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) اپنی گیسوی شکل میں کلورین کے ساتھ متحد تعامل کرتا ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے اور برومین آزاد ہوتی ہے۔

تغیر کے دوران میں بہت سی حرارت پیدا ہوتی ہے :-



برومین کے بخار اور ہائیڈروجن کے کیمیائی امتزاج سے جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کی مقدار ۱۰۰° حرارت ہے۔ اور یہ مقدار حرارت کی اس مقدار سے بہت کم ہے جو برومین کی محادل کلورین اور ہائیڈروجن کے کیمیائی امتزاج سے حادث ہوتی ہے۔ چنانچہ اس مقدار کی قیمت ۲۲۰۰۰ حرارت ہے۔ جب کلورین ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) کی ترکیب سے برومین کو خارج کر کے خود اس کی جگہ لیتی ہے تو اس دوران میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے وہ تنہا سے ان دو عددوں کے حاصل تفریق کے برابر ثابت ہوتی ہے۔ اگر مساواتیں اس طرح لکھی جائیں کہ HBr اسی پہلو پر ہو جس پہلو پر کلورین ہے (کیونکہ ان ہی دو چیزوں کا تعامل اس وقت زیر بحث ہے)۔



گہ ی برومین اور ہائیڈروجن کے کیمیائی استسراج سے چونکہ ۱۲۱۰۰ حرارے پیدا ہوتے ہیں اس لئے ان مساواتوں کے جمع کرنے سے جو حرارت حاصل ہوتی ہے وہ گہسی برومین کی پیدائش کی حرارت ہے۔ اگر مائع برومین کی حرارت پیدائش مطلوب ہو تو مقدار مذکورہ میں برومین کی تخفی حرارت تبخیر بھی جمع کر لینا چاہیے کیونکہ برومین کے مائع بننے کے لئے ضروری ہے کہ یہ حرارت اس سے نمودار ہو جائے۔ اس حرارت تخفی کی مقدار ۶۲۹۶ حرارے ہے۔

ہائیڈرو برومک

HYDROBROMIC

تڑتہ

ہینی

آبی HBr

کے

کیمیائی خواص

ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide) کا آبی محلول ایک عامل تڑتہ ہے۔ یہ محلول برق کو بھی نہایت عمدگی سے ایصال کرتا ہے۔ ناقلیت کی ترتیب میں جو دھاتیں ہائیڈروجن سے اوپر ہیں

ان کے ساتھ اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) اور ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ یہ محلول بےین ہائیڈرو کلورک ٹرٹھ کا سا سلوک کرتا ہے۔ دھاتوں کے تعاملوں سے ہائیڈروجن آزاد ہوتی ہے اور دھات کا برومائیڈ (Bromide) بنتا ہے۔ اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) اور ہائیڈرو آکسائیڈز (Hydroxides) جب اس ٹرٹھ کے ساتھ تعامل کرتے ہیں تو یاتی پیدا ہوتا ہے اور دھاتوں کے برومائیڈز (Bromides) بنتے ہیں۔ مثلاً :-



آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل ہائیڈرو بروک ٹرٹھ کی ترکیب سے برومین (Bromine) کو آزاد کر دیتے ہیں۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بھی یہی نتیجہ پیدا کرتا ہے حالانکہ ہائیڈرو کلورک (Hydrochloric) ٹرٹھ برومائن سے یہ عمل سرزد نہیں ہوتا۔

پانی میں حل شدہ کلورین (Chlorine) ہائیڈرو بروک ٹرٹھ سے اور حل پذیر برومائیڈز (Bromides) سے بھی برومین کو باسانی ہٹا دیتی ہے اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہے (برومائیڈز Bromides کی تشخیص) :-



————— + —————

بائیوین فصل

آئیوڈین

IODINE

دفعہ

آئیوڈین بھی برومین (Bromine) کی طرح سمندر کے پانی میں موجود ہے لیکن برومین کے مقابلہ میں یہ مقدار قلیل۔ آئیوڈین جس قدر سمندر کے پانی میں موجود ہے اس کا ایک خمس تو زندہ بحری کانٹا میں ہے اور چار خمس حل پذیر نامیاتی مرکبات میں۔ یہ نامیاتی مرکبات بھی بحری کانٹا ہی کی تحلیل کا نتیجہ تصور ہونا چاہئیں۔ اس عنصر کی خفیف سی مقدار بحری پانی میں معدنی آئیوڈائیڈز (Iodides) کی شکل میں بھی پائی جاتی ہے۔ ایک خاص قسم کی بحری کانٹا اس عنصر کو پانی سے لے لیتی ہے اور ان پیچیدہ نامیاتی مرکبات کی تعمیر میں استعمال کرتی ہے جن پر یہ کانٹا مشتمل ہوتی ہے۔ چنانچہ اس کانٹا کی راکھ میں بھی کبھی تو آئیوڈین (Iodine) کی مقدار دو فی صدی، بلکہ اس سے بھی زیادہ تک پہنچ جاتی ہے۔

لے اسکاتلینڈ (Scotland) میں اس کو کیلپ (Kelp) اور نارمنڈی (Normandy) میں ویرک (Varec) کہتے ہیں۔

لیکن آئیوڈین (Iodine) کا سب سے بڑا ماخذ چلی سالٹ پیٹر (NaNO₃) ہے۔ یہ مرکب چلی کی سرزمین میں قدرتی طور پر پایا جاتا ہے اور وہاں اس میں ۲۰ فی صدی تک سوڈیم آئیوڈیٹ (Sodium Iodate) NaIO₃ بھی موجود ہوتا ہے۔

انسانی جسم میں آئیوڈین کا کثیر ترین تناسب غدودِ ترسیہ میں ہے۔ اور گھٹیا اور خلیقی نقص کی سی بیماریوں میں جہاں ترسیہ کا ارتقار خراب ہوتا ہے آئیوڈو تھائیرین (Iodothyrene) کی پیکاری بہت موثر ثابت ہوتی ہے۔ آئیوڈو تھائیرین (Iodothyrene) بھیڑ کے ترسیہ سے حاصل کی جاتی ہے۔

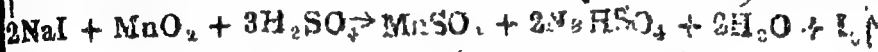
تیاری

۱۔ جن کارخانوں میں آئیوڈین (Iodine) بھری کاٹی سے حاصل کی جاتی ہے وہاں یہ کاٹی قرینقوں میں رکھ کر کھائی جاتی ہے۔ اس طرح جو نفٹس رہ جاتا ہے وہ پانی سے دھویا جاتا ہے اور پھر جو محلول حاصل ہوتا ہے وہ تبخیر کیا جاتا ہے، سوڈیم کلورائیڈ (Sodium chloride) اور سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) کی مرصیب ہو جائے بھری کاٹی میں یہ دونوں نمک بھی موجود ہوتے ہیں۔ سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium Iodide) چونکہ نہایت درجہ حل پذیر چیز ہے اس لئے وہ اقلزلئے مائع میں رہ جاتا ہے۔ اب اس مائع میں مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ملائے جاتے ہیں۔ مینگانیز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کی مقدار اس انداز پر رکھی جاتی ہے کہ مائع میں جتنی آئیوڈین موجود ہے اس کو آزاد کر دینے

Chile Saltpeter ۱۰

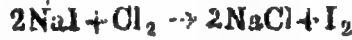
Chile ۱۰ جنوبی امریکہ میں ایک ملک ہے۔

کے لئے عین کافی ہو جائے اور کلورین جو اس مائع میں مقابلہ بہت زیادہ مقدار میں موجود ہوتی ہے اس کو آزاد نہ کرنے پائے۔ جب یہ آمیزہ گرم کر دیا جاتا ہے تو آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو کر بخار کی شکل میں نکل جاتی ہے اور پھر اسے مناسب قابلہ میں لاکر بکس میں لے آتے ہیں۔ تعادل کی قیاسی حساب ذیل ہے:—



مقابلہ کرو برائین اور کلورین کی تیاری کے متبادل قاعدہ سے۔

۲۔ ذرائع میں بھی اسی طرح آئیوڈین (Iodine) تیار کی جاتی ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ آخری درجہ میں آئیوڈین کے آزاد کرنے کے لئے کلورین (Chlorine) سے کام لیا جاتا ہے:—



کلورین کی مقدار اس انداز پر رکھی جاتی ہے کہ ضرورت سے زیادہ نہ ہونے پائے۔ آئیوڈین چونکہ پانی میں تقریباً ناٹل پذیر ہے اس لئے اس کی جیسب ہو جاتی ہے۔ اور جب مائع سچوڑ کر جدا کر لیا جاتا ہے تو یہ روپ ٹی کی سی شکل میں باقی رہ جاتا ہے۔

۳۔ اس قلمزائے مائع کی تحلیل کے لئے برق بھی استعمال ہو سکتی ہے۔ آئیوڈین (Iodine) مثبت الیکٹروڈ (Electrode) پر آزاد ہو جاتا ہے۔

۴۔ چلی سالٹ پیٹر کے آبی محلول سے جب سوڈیم سلفائیٹ (Sodium nitrate) قلم لیا جاتا ہے تو چلی سالٹ پیٹر میں سوڈیم آئیوڈائیٹ (Sodium iodate) ہوتا ہے وہ قلمزائے مائع میں رہ جاتا ہے۔ اب اس مائع میں سوڈیم سلفائیٹ (Sodium Sulphite) اور سوڈیم بائی سلفائیٹ (Sodium bisulphite) (Sodium bisulphite)

ملائے جاتے ہیں :-



آئیوڈین (Iodine) اپنی نائل پذیری کے باعث رسوب ہو جاتی ہے۔

تصفیہ

آئیوڈین جوئے تجارتی قاعدہ سے بھی تیار کی جائے اُس میں کچھ نہ کچھ نوٹ ضرور موجود ہوتا ہے۔ اس لئے ہر حال میں اس کے تصفیہ کی ضرورت پیش آتی ہے۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے آئیوڈین، تھوڑا سا پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium Iodide) کا سفوف ملا کر کشید کر لی جاتی ہے۔ اس کا بخار مائع حالت میں سے گزرنے کے بغیر براہ راست ہی ٹھوس کی سی ہتگی میں آ جاتا ہے اور اُس سے چمکدار سیاہ تختیاں بن جاتی ہیں۔ دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ آئیوڈین جب گرم کی جاتی ہے تو وہ صغور کر جاتی ہے۔

تصفید

جب کوئی ٹھوس کشید کیا جاتا ہے اور اُس کا بخار براہ راست ٹھوس کی سی ہتگی میں آتا ہے تو اس کشید کو تصفید کہتے ہیں۔ اور جس ٹھوس پر تصفید کا عمل جاری ہوتا ہے وہ مصفد کہلاتا ہے۔

طبعی خواص

آئیوڈین (Iodine) ٹھوس چیز ہے جس کی کثافت اضافی ہے۔ اس سے بڑی بڑی سیاہ رنگ، معین نا تختیوں کی شکل پر قلیں بنتی ہیں۔ اس کا نقطہ اجماع ۱۱۴° اور نقطہ جوش ۱۸۴° ہے۔ اس کے بخار کا رنگ پہلے سُرخ مائل بنفشی ہوتا ہے اور یہی آئیوڈین کا وجہ تسمیہ ہے۔

لفظ آئیوڈین (Iodine) یونانی کے ایک لفظ سے مشتق ہے جس کے معنی ہفتنگون ہیں۔

ہے۔ جب زیادہ گرم کیا جاتا ہے تو اس بخار کا رنگ گہرا نیلا پڑ جاتا ہے۔
(دیکھو آئندہ تقریر)۔

آئیوڈین (Iodine) پانی میں بہت کم حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ حصہ پانی میں تقریباً ۱ حصہ حل ہوتی ہے۔ اس کے آبی محلول کا رنگ بھورا ہے لیکن یہ رنگ اتنا ہلکا ہوتا ہے کہ بہ مشکل احساس میں آتا ہے۔ پانی کی بہ نسبت کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphate) میں اور کلوروفارم (Chloroform) میں بہت زیادہ حل پذیر ہے اور ان دونوں محلولوں میں نفشی رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ الکحل (Alcohol) میں اور ایٹھر (Ether) میں بھی حل پذیر ہے۔ لیکن جب ان میں حل ہوتی ہے تو بھورے رنگ کا محلول بنتا ہے۔

بھورے رنگ کی پیدائش اس امر سے منسوب کی جاتی ہے کہ ان حالتوں میں جا کر آئیوڈین (Iodine) حل محض کی حالت میں نہیں رہتی بلکہ کمزور سے کیمیائی امتزاج کی حالت میں ہوتی ہے۔ چنانچہ یہ محلول بھی جب گرم کر دئے جاتے ہیں تو نفشی ہو جاتے ہیں۔

پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)، ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور دیگر آئیوڈائیڈز (Iodides) کے آبی محلول آئیوڈین کو بمقدار کثیر حل کر لیتے ہیں اور ان میں بھی آئیوڈین بھورے رنگ کا محلول پیدا کرتی ہے۔ ان چیزوں کے آبی محلول میں جو آئیوڈین بہ ظاہر حل شدہ معلوم ہوتی ہے اُس کی حقیقت یہ ہے کہ تعاقب پذیر تعامل پایا ہو جاتا ہے۔ اور اس سے آئیوڈین کے معین ترکیب مرکب بن جاتے ہیں۔
مثلاً :-



آئیوڈین نشاستہ کے ساتھ جو سلوک کرتی ہے وہ بالخصوص قابلِ غماز

ہے۔ یہ سلوک، آیوڈین اور نشاستہ دونوں چیزوں کے لئے امتیازی تشخیص تصور ہو سکتا ہے۔ چنانچہ آیوڈین کا ہلکے سے بھورے رنگ کا آبی محلول جب نشاستہ کے مقطر شیرہ میں ملا یا جاتا ہے تو گہرا نیلا رنگ پیدا ہوتا ہے۔ نشاستہ کے لئے بھی اسی تشخیص سے کام لیا جاتا ہے۔ نیلا مادہ کیمیائی مرکب نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ اس شیرہ میں نشاستہ کے ذرات تسنوقی تعلیق میں ہوتے ہیں۔ اس حالت میں نشاستہ کے ذرات سے آیوڈین کو الصافی جذب ہوتا ہے۔ یعنی نشاستہ کے ذرات آیوڈین کو اس طرح جذب کر لیتے ہیں کہ آیوڈین ان کی سطح سے چپٹ جاتی ہے۔

کیمیائی خواص

نقطہ جوش سے لے کر ۱۰۰° تک کی تپشوں پر آیوڈین (Iodine) کی بخاری کثافت وزن سالمہ ۲۵۳.۸ کی متجاوب پائی جاتی ہے۔ اور وزن جوہر اس کا چونکہ ۱۲۶.۹۲ ہے اس لئے ضرور ہے کہ آیوڈین کا سالمہ دو جوہروں پر مشتمل ہو۔ ۱۰۰° سے آگے جا کر آیوڈین کا یہ حال ہے کہ گلیٹ چارلس کے نو سے جتنی توقع ہونی چاہئے اُس سے زیادہ سرعت کے ساتھ اس کی بخاری کثافت گھٹتی جاتی ہے۔ اور ۱۰۰° پہنچ کر تو بخاری کثافت اس قدر گھٹ جاتی ہے کہ اُس کا متجاوب وزن سالمہ صرف ۱۲.۷ رہ جاتا ہے۔

واقعہ یہ ہے کہ آیوڈین کا بخار جب گرم کیا جاتا ہے تو اُس کے سالمات کو بھوک لاتی ہوتا ہے اور یہ بھوک ارتقائے پیش کے ساتھ ساتھ بڑھتا جاتا ہے یہاں تک کہ آخر کار پانی تکمیل کو پہنچ جاتا ہے۔ یعنی سب کے سب سالمات تحلیل ہو کر خواہر کی شکل پر آ جاتے ہیں اور

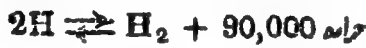
آئیوڈین کے سالمات اور جواہر میں اس سرحد پر پہنچ کر کوئی امتیاز باقی نہیں رہتا۔ پھر جب آئیوڈین کا بخار ٹھنڈا کیا جاتا ہے تو جیسا کہ ہر بجوگ زدہ چیز کا قاعدہ ہے، آئیوڈین کے جواہر باہم ترکیب کھا کھا کر پھر وہی سالمات بناتے جاتے ہیں۔ آئیوڈین کی یہ خصوصیت اس اعتبار سے نہایت دل چسپ اور قابل اعتناء ہے کہ اس میں ہیں ایک ہی عنصر کے ایک جوہر اور دو جوہر سالمات مل جاتے ہیں :-



جب آئیوڈین کے جواہر باہم امتزاج پا کر پھر سالمات بنا دیتے ہیں تو اس تغیر سے بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ چنانچہ :-



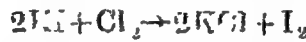
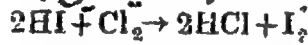
اور یہ واقعہ اس امر کی دلیل ہے کہ کیمیائی تندی کا اظہار صرف مختلف کیمیائی اشیاء ہی کے دو جوہروں کے کیمیائی امتزاج سے متعلق نہیں بلکہ ایک ہی نوعیت کے دو جوہروں کے کیمیائی امتزاج سے بھی تعامل کی ویسی ہی تندی سرزد ہو سکتی ہے۔ ہائیڈروجن کے جوہری امتزاج کی حرارت آئیوڈین سے بھی زیادہ ہے۔ چنانچہ مستقل دباؤ کے ماتحت :-



یہ ظاہر ہے کہ ”ایک جوہر“ اور ”دو جوہر“ آئیوڈین کو دو متماثر چیزیں ہونا چاہیے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ ”ایک جوہر“ آئیوڈین کے کیمیائی خواص کا مطالعہ آسان نہیں۔ آئیوڈین کی یہ شکل بہت بلند تپش پر جا کر پیدا ہوتی ہے اور صرف بلند تپش پر ہی وہ صورت پذیر بھی ہے۔ اس لئے اس کے کیمیائی خواص کی تلاش بہت مشکل ہو جاتی ہے۔ آئیوڈین، ہائیڈروجن کے ساتھ بہت سُستی سے ترکیب کھاتی ہے۔ آئیوڈین بعض ادھاتوں کے ساتھ اور اکثر دھاتوں کے ساتھ بلا واسطہ

ترکیب کھا جاتی ہے۔ جب فاسفورس (Phosphorus) کا زرد بیروپ اس کو بچھو لیتا ہے تو بڑا اشتداد تجارت خود بخود آہل شروع ہو جاتا ہے۔

کلورین اور برومین دونوں عنصر اپنی اپنی جگہ پر اس عنصر کے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی اور دھاتی آئیوڈائیڈز (Iodides) کی ترکیب سے ہٹا دیتے ہیں :-



بشائے متعلقہ خود خشک ہوں خواہ آبی محلول کی شکل میں اس کو کوئی امتیاز نہیں۔ دونوں صورتوں میں تعامل بخوبی سرزد ہوتا ہے۔

کلورین کی طرح آئیوڈین بھی پانی میں آکسیڈائیزنگ عمل ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ آئیوڈین اس اعتبار سے بہت کمزور ہے۔ لیکن اس کمزوری کے باوجود بہت سی چیزیں ایسی ہیں کہ آئیوڈین انہیں بخوبی آکسیڈائیز کر دیتی ہے۔ چنانچہ سلفیورس (Sulphurous) ترشہ اس کے تعامل سے سلفورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ تعامل کی ماہیت یہاں بھی وہی ہے جو تم کلورین کے باب میں دیکھ چکے ہو۔ یعنی عمل متناقص سے تھوڑا سا ہائیپو آئیوڈس (Hypoiodous) ترشہ بن جاتا ہے اور پھر یہی آکسیڈائیزنگ (Oxidising) عمل کرتا ہے۔ چنانچہ :-



تشریحی کیمیا میں آئیوڈین (Iodine) کے محلول سے آکسیڈائیز (Oxidise) ہو جانے والی چیزوں کی کئی تخمین میں کام لیا جاتا ہے۔ اس مطلب کے لئے آئیوڈین کا معیاری محلول درکار ہے۔ اول یہ محلول پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) کے آبی محلول میں

سولم الحقلہ آئیوڈین حل کر کے تیار کیا جاتا ہے۔ طریق تخمین یہ ہے کہ جس چیز میں آکسائیڈ (Oxidise) ہو جانے والی چیز موجود ہے، آکسائیڈین کے معیار ہی محلول سے اس کا معیارہ کیا جاتا ہے اور دیکھا جاتا ہے کہ آکسائیڈین (Oxidise) ہو جانے والی چیز نے آئیوڈین کے کتنے معیاری محلول کو تھمیں کی آئیوڈین لے کر بے رنگ کر دیا ہے۔

مضاد

آئیوڈین (Iodine) خود اور اس کے مرکبات صفت و حریت کے بہت کاموں میں اور دواؤں میں بہ کثرت کام آتے ہیں۔ الکحل (Alcohol) میں حل کر کے آئیوڈین درمیں کے تحلیل کرنے سے نئے اور دفعہ تعدیہ کے طور پر استعمال کی جاتی ہے۔ اس محلول کو ٹینکچر آئیوڈین (Tincture iodine) کہتے ہیں۔

آئیوڈو فارم (Iodiform) CHI_3 پڑی سٹر آئیوڈائیڈ (Potassium iodide)

(Iodide) روبائیڈ آئیوڈائیڈ (Rubidium iodide)

اور سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) کی صفت میں آئیوڈین کی بہت

کھپت ہے۔ یہ تمام چیزیں دواؤں استعمال کی جاتی ہیں۔ سولر آئیوڈائیڈ (Silver iodide)

علاجی (فوٹو گرافی) میں کام آتا ہے۔ چنانچہ عکاسی کی خشک تختوں کی تیاری

میں جو چیز استعمال کی جاتی ہے اس میں یہ مرکب بھی موجود ہوتا ہے۔

ہائیڈر آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ یعنی HI

معاوی نظام میں دوا کو برصانے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔

تیسویں فصل

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ

HYDROGEN IODIDE

HI

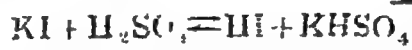
تیاری

اس میں شک نہیں کہ ہائیڈروجن اور آئیوڈین ایک دوسرے کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ لیکن ان کا تعامل اول تو بہت سست ہے اور پھر اس پر مستزاد یہ کہ ہائیڈروجن کو نہیں پہنچا۔ اس لئے ان عناصر کے بلا واسطہ امتزاج سے خالص ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ حاصل نہیں ہوتا۔ تعامل کے عدم تکمیل کی وجہ یہ ہے کہ ہائیڈروجن اور آئیوڈین کا تعامل انعکاس پذیر ہے :-



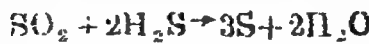
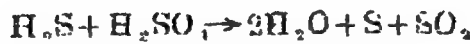
چنانچہ ان عناصر کے آمیزہ میں ۱۸۳ پر ۸۲ فی صدی اور ۴۵ تا ۶۰ پر صرف ۹ فی صدی ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے۔
 پٹاسیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) یا سوڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) اور مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ، کا تعامل بھی اس مطلب کے لئے محض بے کار ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن برومائیڈ

کی طرح ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بھی سفیورک (Sulphuric) ترشہ کو تحول کر دیتا ہے اور اسی طرح بہت سی آزاد آئیوڈین بن جاتی ہے۔ بلکہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی ہائیڈروجن متبادلیت زیادہ آسانی سے جدا ہو جاتی ہے۔ اس لئے یہاں سفیورک (Sulphuric) ترشہ کی تحول بھی متبادلیت زیادہ کمال ہوتی ہے۔ چنانچہ یہاں تو تحول ہائیڈروجن سلفائیٹر (Hydrogen sulphate) کی پیدائش تک پہنچ جاتی ہے۔



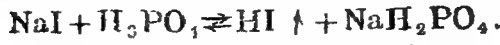
تعال کی پیدا کی ہوئی حرارت جب تپش کو کافی بلند کر دیتی ہے تو پھر شکل ہی سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا کوئی شائعہ آکسایشن (Oxidation) سے بچتا ہے۔

اگر سفیورک (Sulphuric) ترشہ باضابطہ موجود ہو تو اس صورت میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آزاد گندک کی پیدائش بھی شروع ہو جاتی ہے۔ ان چیزوں کی پیدائش ثانوی فعل کا نتیجہ ہے۔ یعنی تعامل باز سے جو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتا ہے جب وہ سفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزرتا ہے تو اس کو تحول کر کے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور گندک پیدا کر دیتا ہے۔ اور پھر یہ سلفر ڈائی آکسائیڈ زیادہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے ساتھ تعامل کر کے اور گندک پیدا کرتا ہے۔



سڈیم آئیوڈائیڈ (Sodium iodide) کے سفوف اور مرکب فاسفورک (Phosphoric) ترشہ کو باہم ملا کر زور زور آہنی سے گرم کیا جائے تو

اس صورت میں البتہ خالص ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) حاصل ہو سکتا ہے (مقابلہ کرو ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) سے) :-



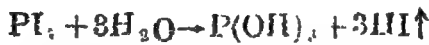
چنانچہ اگلے زمانہ میں اس گیس کی تیاری میں اسی تعامل سے کام لیا جاتا تھا۔ لیکن یہ تعامل بہت سُستی کے ساتھ حادث ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی تیاری کا

پہترین قاعدہ وہ ہے جو ہائیڈروجن برومائڈ (Hydrogen bromide) کی تیاری کے لئے بیان کیا گیا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ وہاں برٹین استعمال کی گئی تھی اور یہاں آئیوڈین استعمال کرنی چاہیے۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے :-

فاسفورس (Phosphorus) آئیوڈین کے ساتھ براہ راست ترکیب

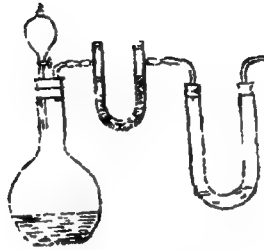
کھا جاتی ہے۔ اور فاسفورس ٹرائی آئیوڈائیڈ (Phosphorus tri-iodide) بنا دیتی ہے۔ یہ مرکب زرد رنگ ٹھوس ہے جس کو پانی بہت سُندی کے ساتھ ہائیڈرولائیس (Hydrolyse) کرتا ہے۔ اور فاسفورس (Phosphorous) ترشہ اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنا دیتا ہے :-



ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پانی میں حل پذیر ہے۔ پس اگر پانی کی افراط سے احتراز کیا جائے تو اس تعامل سے گیس ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی مسلسل رو حاصل ہو سکتی ہے۔

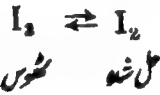
علاوہ اس مطلب کے لئے آئیوڈین (Iodine) اور سُرخ فاسفورس کا آمیزہ اس تناسب سے تیار کیا جاتا ہے کہ جس قدر آئیوڈین، PI_3 کی تخلیق کے لئے درکار ہے آمیزہ میں اُس سے زیادہ ہے۔ پھر یہ آمیزہ صراحی (شکل ۸) میں رکھا جاتا ہے اور اس پر حسب ضرورت

قیف فارق سے پانی پھکایا جاتا ہے۔

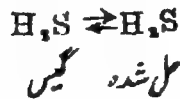


شکل ۷۷

جب ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گیس کی حالت میں درکار نہیں ہوتا بلکہ آبی محلول کی شکل میں مطلوب ہوتا ہے، تو اس کی تیاری کا ایک اور قاعدہ بھی ہے جو بہت کثرت سے اختیار کیا جاتا ہے۔ یعنی آئیوڈین (Iodine) کا سفوف پانی میں معلق رکھا جاتا ہے اور پھر اس پانی میں ایک نلی کے ذریعہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen Sulphide) کی مسلسل رو داخل کی جاتی ہے۔ آئیوڈین اس پانی میں آہستہ آہستہ حل ہوتی جاتی ہے:—



ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس بھی پانی میں حل ہوتی ہے:—

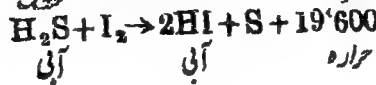
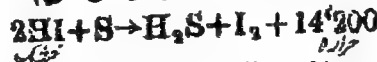


پھر حل شدہ آئیوڈین، حل شدہ ہائیڈروجن سلفائیڈ کے ساتھ تعامل کرتی ہے جس سے ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بنتا ہے:—

اور گندک کا باریک سفوف حاصل ہوتا ہے :-

$$H_2S + I_2 \rightarrow 2HI + S \downarrow$$


تفاعل کی مساوات میں پانی داخل نہیں۔ لیکن یہ تفاعل صرف پانی کی موجودگی ہی میں حادث ہوتا ہے۔ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا محلول بذریعہ تقطیر گندک سے پاک کر دیا جاتا ہے۔ پھر پانی کو کشید کر کے یہ محلول مرتکز کر لیا جاتا ہے۔ لیکن کشید سے اس کا ایکڑ صرف اس حد تک پہنچ سکتا ہے کہ ۵۰ فی صدی ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydriodic) ترشہ ہو جائے۔ اس آخری قاعدہ کا نظریہ قابل اعتناء ہے۔ تم دیکھ چکے ہو کہ آئیوڈین میں آزاد ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کا رجحان بہت کم ہے۔ اور یہاں یہ حال ہے کہ ہائیڈروجن لینے کے لئے وہ ہائیڈروجن کے مرکب کو تحلیل کر دیتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ آئیوڈین اور ہائیڈروجن کا تفاعل حرارت خوار تفاعل ہے۔ لیکن ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے پانی میں محض حل ہونے سے اس قدر حرارت پیدا ہوتی ہے کہ تفاعل بہ ہیئت مجموعی حرارت نزلے ہو جاتا ہے۔ اگر پانی موجود نہ ہو تو تفاعل بالا کا عکس باسانی سرزد ہوتا ہے۔ لیکن پانی کی موجودگی میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے انحلال سے جو بہت سی حرارت (+۲۰۰، ۱۹ حرارہ) پیدا ہوتی ہے وہ تغیر مذکورہ میں جذب ہو جانے والی حرارت کی پیدا کی ہوئی کمی کو پورا کر دیتی ہے۔ اور کچھ زائد بھی بچ رہتی ہے۔ اس لئے تفاعل مذکور بہ ہیئت مجموعی اظہار حرارت کرتا ہوا حادثہ ہوتا ہے۔ (دیکھو ہائیڈروجن سلفائیڈ Hydrogen sulphide کی تیاری بھی) :-



آبی

آبی

حرارہ

طبعی خواص

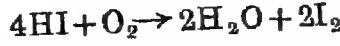
ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) بے رنگ گیس ہے جس کے سونگھنے سے تیز بؤ کا احساس پیدا ہوتا ہے۔ اس مرکب کا وزن سالہ ۱۲۸ ہے اور اس لئے وہ ہوا سے بہت زیادہ بجاری ہے۔ چنانچہ ہوا کے سالمات کا وزن بہ اعتبار اوسط صرف ۲۸.۹۵۵ ہے۔

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) خواہ گمی حالت میں ہو خواہ مایع حالت میں، دونوں صورتوں میں برق کے لئے غیر موصل ہے۔ پانی میں یہ مرکب بہت حل پذیر ہے۔ چنانچہ ۱۰۰ گرام پانی ۷۰ گرام ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گیس حل کر لیتا ہے اور اس طرح اس کا ۷۰ فی صدی محلول بن جاتا ہے۔ جمنا اس واقعہ کو یوں سمجھو کہ حل کے اعتبار سے گیس اور پانی کا تناسب ۲۲.۵ حجم : حجم پانی ہے۔ اس مرکب کا آبی محلول بھی ویسا ہی سٹوک کرتا ہے جیسا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) سے سرزد ہوتا ہے۔ اس کا مستقل تپش پر جوش کھانے والا آمیزہ ۷۰، ۶۰ درجہ دباؤ کے ماتحت ۱۲۷ پر کشید ہوتا ہے اور اس میں ۵۰ فی صدی ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) پایا جاتا ہے۔

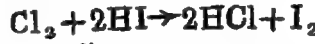
کیمیائی خواص

تمام ہائیڈروجن ہیلائیڈز (Hydrogen halides) میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) سب سے کم تر قیام پذیر ہے۔ جب گرم کیا جاتا ہے تو ۱۸۰° پر ہی تحلیل ہونا شروع ہو جاتا ہے۔ چنانچہ آئیوڈین کا بنفشی بہار بخوبی دیکھا جاسکتا ہے۔ جس آسانی سے

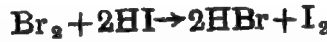
یہ مرکب اپنی ہائیڈروجن کو چھوڑ دیتا ہے اُس کا نتیجہ یہ ہے کہ اس مرکب کو ہم آکسیجن میں جلا سکتے ہیں :-



جب ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گیس، فہرین گیس میں ملا دی جاتی ہے تو اس قدر تند کیمیائی تغیر حادث ہوتا ہے کہ اُس کے ساتھ ساتھ روشنی کی چمک بھی پیدا ہوتی ہے۔ اس تغیر میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتا ہے اور آئیوڈین (Iodine) آزاد ہو جاتی ہے :-



برومین (Bromine) کا بخار بھی اسی طرح ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) میں سے آئیوڈین کو ہٹا دیتا ہے :-



۔



ہائیڈروآئیوڈک

HYDRIODIC

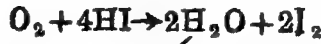
تُرشہ
یعنی

HI آبی
کے

کیمیائی خواص

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا آبی محلول ہائیڈروآئیوڈک (Hydriodic) تُرشہ ہے۔ اکثر اعتبارات سے یہ تُرشہ بعینہ ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ کا، اور ہائیڈروبرومک (Hydrobromic) تُرشہ کا، مشابہ ہے۔ چنانچہ آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل مثلاً میگنیزائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) کے تعامل سے اُسی طرح آزاد آئیوڈین پیدا کرتا ہے جس طرح اس تعامل کے تعامل سے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تُرشہ آزاد کلورین اور ہائیڈروبرومک (Hydrobromic) تُرشہ آزاد برومین پیدا کر دیتا ہے۔ بلکہ یہاں تو آکسائیڈیشن (Oxidation) کا حدوث اس قدر سہل تر ہے

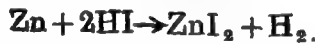
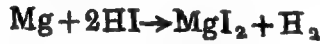
کہ کرہ ہوائی کی آکسیجن بھی اس کے مرکب پر اثر کرتی رہتی ہے۔ چنانچہ ہائیڈر آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ اگر ہوا میں کھلا رکھا ہو تو وہ بتدریج بھورا ہوتا جاتا ہے :-



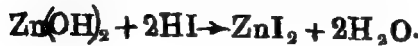
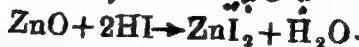
یہ آزاد آئیوڈین ہائیڈر آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ میں بہ شکل مرکب HI_3 حل ہو کر رہ جاتی ہے۔ لیکن آخر کار جب آئیوڈین کا تناسب بڑھ جاتا ہے اور اس کے مقابلہ میں ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا تناسب کم ہو جاتا ہے تو پھر آئیوڈین کا قلمی رسوب بننا شروع ہو جاتا ہے۔ چونکہ ہائیڈر آئیوڈک (Hydriodic) ترشہ اپنی

ہائیڈروجن بہت آسانی سے چھوڑ دیتا ہے اس لئے کیمیائیں اکثر محلول کی حیثیت سے استعمال کیا جاتا ہے۔

خشک ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) تو ترشہ نہیں ہے لیکن اس کے آبی محلول میں وہ تمام معمولی خواص پائے جاتے ہیں جو ترشوں کے مختصات متصور ہیں۔ مثلاً اس کی ہائیڈروجن کو دھاتیں ہٹا دیتی ہیں اور اس طرح دھاتی آئیوڈائیڈز (Iodides) بن جاتے ہیں۔ چنانچہ



اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) اور ہائیڈر آکسائیڈز (Hydroxides) کے ساتھ تعامل کر کے دھاتی آئیوڈائیڈز (Iodides) اور پانی پیدا کرتا ہے :-



زیادہ مشابہت ہونی چاہیے۔ اور مرکبات O_2 ، H_2 ، Cl_2 وغیرہ یقیناً حد درجہ کے قیام پذیر مرکبات کے اعداد میں ہیں۔ جب یہ حال ہو تو پھر عناصر کی مشابہت، بلا تکلف، رُجحانِ امتزاج کی کمزوری کی علت کس طرح تصور ہو سکتی ہے؟

مشقیں

۱۔ تجارتی آیوڈین (Iodine) میں کس قسم کے لوٹوں کا احتمال ہو سکتا ہے؟ پوٹاشیم آیوڈائیڈ (Potassium iodide) ملا کر گرم کرنے سے آیوڈین ان لوٹوں سے کس طرح پاک ہو جاتی ہے؟

۲۔ اس باب میں جتنے کیمیائی تعاملوں سے سابقہ پڑا ہے اُن کی جماعت بندی کرو۔ اور بتاؤ کہ کیمیائی تعامل کے جن گیارہ اقسام کا اس باب میں ذکر ہوا ہے یہ تعامل اُن میں سے کس کس قسم کے اعداد میں آتے ہیں۔

۳۔ کلورین اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) کے تعامل میں، اور کلورین اور ہائیڈروجن آیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے تعامل میں، متعامل گیسوں کے حجم کیا کیا ہونا چاہئیں؟

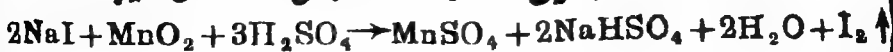
۴۔ دوجن خاندان کے عناصر کے متعلق مندرجہ ذیل عنوانات کے ماتحت اس طرح جداول تیار کرو کہ عناصر کا باہم دگر مقابلہ ہوتا چلا جائے:-

(ا) طبیعی خواص -

(ب) کیمیائی خواص -

(ج) ارکانِ خاندان کے کیمیائی تعلقات -

۵۔ مساوات ذیل کے استنباط کے لئے جزئی مساواتیں ترتیب دو :-



۶۔ پوٹاشیم آئیوڈائیڈ (Potassium iodide) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے قائل سے آئیوڈین آزاد ہوتی ہے، پانی بنتا ہے، اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتا ہے۔ ان تین چیزوں کی پیدائش کے لئے جڑی مسادات بنائے۔ اور پھر ان جڑی مساداتوں سے ایک ایسی مجموعی مسادات پیدا کرو کہ انہیں متعلقہ سے ان چیزوں کی بلا واسطہ پیدائش کو تعبیر کرتی ہو۔

۷۔ مندرجہ ذیل قائلوں میں گیسوں کے اضافی حجم کیا ہیں :-

(ا) کلورین (Fluorine) اور آبی بخار کا قائل -

(ب) کلورین اور آئیوڈین کا قائل جب کہ آئیوڈین مانوکلورائیڈ (Iodine monochloride) پیدا ہوتا ہے -

(ج) کلورین اور آئیوڈین کا قائل جب کہ آئیوڈین ٹرائی کلورائیڈ (Iodine trichloride) پیدا ہوتا ہے -

۸۔ آئیوڈین تیار کرنے کے فرانسیسی قاعدہ میں کلورین کی افزا سے کیوں احتراز کیا جاتا ہے؟

۹۔ برومین کی تیاری میں قلزلے مانع سے برومین حاصل کرنے کے لئے اس مانع میں سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ اور مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملائے جاتے ہیں۔ اگر اس مطلب کے لئے مانع مذکور میں یہ چیزیں باضابطہ ملا دی جائیں تو اس سے کیا ہرج واقع ہوتا ہے؟

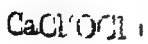
چوبیسویں فصل

لوہجن عناصر کے آکسائیڈز

OXIDES

اور
آکسیOxy
ٹر شے

اس فصل میں جو مضامین زیر بحث آنے چاہئیں ان میں سے وہ مضامین یا مخصوص عملی اہمیت لئے ہوئے ہیں جن کا تعلق انیسویں صدی کے قریب سے ہے :-



(۱) رنگ کٹ سفوف

(۲) پوٹاشیم کلوریٹ KClO_3 (Potassium chlorate)(۳) پوٹاشیم پیرکلوریٹ KClO_4 (Potassium perchlorate)

اس لئے اس فصل میں پہلی توجہ بیشتر ان ہی تین پر مرکوز

ہوگی اور اس سلسلہ میں ہم یہ تفصیل بیان کرینگے کہ یہ چیزیں کس طرح تیار کی جاتی ہیں اور ایک دوسری کے ساتھ ان کے تعلقات کیا کیا ہیں۔ ان بحثوں میں نمنا بہت سے پیچیدہ تعاملوں سے سابقہ پڑیگا۔ اور ان تعاملوں کے سلسلہ میں قاری کو بہت سے ایسے معلومات حاصل ہوں گے جن کے ذکر کا موقع اس سے پہلے اس کتاب میں نہیں آیا۔

کلورین

کے

آکسین دار مرکبات

آکسائیڈز

کلورین کے حسب ذیل آکسائیڈز (Oxides) وجود پذیر ثابت ہوئے ہیں۔

(۱) کلورین مانا آکسائیڈ (Chlorine monoxide) Cl_2O

(۲) کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) ClO_2

(۳) کلورین پیرآکسائیڈ (Chlorine peroxide) Cl_2O_7

(۴) کلورین ہیپٹآکسائیڈ (Chlorine heptoxide) Cl_2O_7

لے Oxides

آکسی (Oxy) ٹرٹھ			
<p>کلو رین کے مندرجہ ذیل آکسی (Oxy) ٹرٹھ معلوم ہیں:-</p> <p>(۱) ہائپو کلو رین (Hypochlorous) ٹرٹھ HClO</p> <p>(۲) کلو رین (Chlorous) ٹرٹھ HClO_2</p> <p>(۳) کلو رک (Chloric) ٹرٹھ HClO_3</p> <p>(۴) پرکلو رک (Perchloric) ٹرٹھ HClO_4</p> <p>ان آکسائیڈز (Oxides) اور آکسی (Oxy) ٹرٹھوں کے</p> <p>کیمیائی تعلقات سمجھنے کے لئے ذیل کی جدول پر غور کرو:-</p>			
ترٹھ		تجاوب اپن ترٹھ	
نام	ضابطہ	اپن ٹرٹھ کا نام	معمولی ہموور ضابطہ
ہائپو کلو رین ٹرٹھ Hypochlorous HClO		ہائپو کلو رین ٹرٹھ	کلو رین آکسائیڈ Chlorine monoxide Cl_2O
کلو رین ٹرٹھ Chlorous HClO_2			
کلو رک ٹرٹھ Chloric HClO_3			
پرکلو رک ٹرٹھ Perchloric HClO_4		پرکلو رک ٹرٹھ	کلو رین پیر آکسائیڈ Chlorine peroxide Cl_2O_7

ان ٹرثوں کے نمک بخوبی وجود پذیر ہیں۔ کلو رس (Chlorous) ٹرث بذات خود شے مجہول ہے۔ لیکن اس کے نمک تیار کر لئے گئے ہیں۔ یعنی یہ ٹرث اپنے ٹرثیگانہ وجود کے لحاظ سے وجود پذیر ثابت نہیں ہوا۔ لیکن اپنے نمکوں کے وجود میں وہ بخوبی معلوم ہے۔

جدول بالا میں جن دو آکسائیڈز (Oxides) کے مقابل ان ٹرثیگانہ نام لکھے گئے ہیں وہ جب پانی کے ساتھ تماس میں لائے جاتے ہیں تو اپنے اپنے متجاوب ٹرث شے بنا دیتے ہیں۔ لیکن کلو رین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) کا یہ حال ہے کہ وہ باقی دو آکسائیڈز (Oxides) کے برعکس کسی ایک ٹرث کا متجاوب اپن ٹرث نہیں ہے۔

یہ سب کے سب مرکبات ان مرکبات سے جو یہاں تک زیر بحث رہے ہیں بایں اعتبار مختلف ہیں کہ ان میں سے کوئی ایک بھی اپنے سادہ ترین اجزائے ترکیبی کے بلا واسطہ امتزاج سے وجود پذیر نہیں۔

آکسی ٹرثوں اور ان کے نمکوں کا

طریق تسمیہ

دوہن عناصر کے آکسی (Oxy) ٹرثوں اور ان ٹرثوں کے نمکوں کے لئے مہی طریق تسمیہ اختیار کیا جاتا ہے جو آکسی (Oxy) ٹرثوں اور آکس (Oxy) نمکوں کے لئے عام ہے۔ چنانچہ۔

ترشحہ		متجاوب نمک	
نام	ضابطہ	نام	ضابطہ
ہائپوکلورس ترشحہ <i>Hypochlorous</i>	HClO	پوٹاشیم ہائپوکلورس آئیڈ <i>Potassium hypochlorite</i>	KClO
کلورس ترشحہ <i>chlorous</i>	HClO_2	پوٹاشیم کلورس آئیڈ <i>Potassium chlorite</i>	KClO_2
کلورک ترشحہ <i>chloric</i>	HClO_3	پوٹاشیم کلورک آئیڈ <i>Potassium chlorate</i>	KClO_3
پرکلورک ترشحہ <i>Perchloric</i>	HClO_4	پوٹاشیم پرکلورک آئیڈ <i>Potassium perchlorate</i>	KClO_4

ان ناموں سے ظاہر ہے کہ :-

(i) پر (per) اس امر پر دلالت کرتا ہے کہ آکسیجن کی مقدار اس مرکب کی ترکیب میں، بمقابلہ اس مرکب کی ترکیب کے زیادہ ہے جس کا نام کٹ ماقبل کسور (ic) پر بنتی ہوتا ہے۔

(ب) جن مرکبات کے نام کٹ ماقبل کسور (ic) پر بنتی ہوتے ہیں ان کی ترکیب میں بمقابلہ (a) آکسیجن کمتر ہے۔

(ج) جن مرکبات کے نام س ماقبل مفتوح (ous)

پر مبنی ہوتے ہیں آکسیجن کی مقدار کے اعتبار سے
ان کا درجہ (ب) سے بہت تر ہے۔
(د) جن مرکبات کے ناموں کی ابتدا ہائپو (Hypo)
سے ہے آکسیجن کی مقدار کے اعتبار سے ان کا
درجہ (ج) سے بھی بہت تر ہے۔

لیکن اس بات کو بھولنا چاہیے کہ یہ اصطلاحات محض اس قسم کی
اضافی اصطلاحات ہیں کہ ان کی اضافت کا حلقہ اثر محض گہرا
وحید کے اندر اندر ہے۔ اور اس اضافت سے مرکبات کے
مختلف گروہوں کا مقابلہ مقصود نہیں۔ مثلاً سلفیوسرک
(Sulphuric) ترشہ H_2SO_4 کی ترکیب، کلوسرک
(Chloric) ترشہ $HClO_3$ کی ترکیب سے بالکل مختلف ہے پھر
یہ دونوں مرکب، فاسفوسرک (Phosphoric) ترشہ H_3PO_4 کی
ترکیب سے قطعاً مختلف ترکیب رکھتے ہیں۔ اور اس پر بھی حال
یہ ہے کہ سب کے ناموں میں لائقہ کٹ ماقبل کسور (ic)
موجود ہے۔ اس بنا پر ضروری ہے کہ ہر گروہ کے اسماء و ضوابط جو گانہ
حیثیت سے یاد لئے جائیں۔

کلورین مانا کسائیڈ

CHLORINE MONOXIDE

ہائپوکلورس

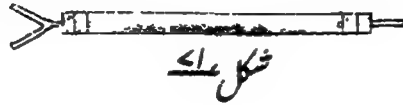
HYPOCHLOROUS

اپن ترشہ

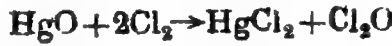
Cl_2O

تیاری

یہ مرکب نرم نرم آتچ سے گرم کئے ہوئے مرکوریک آکسائیڈ
 HgO (Mercuric oxide) پر کلورین گیس گزارنے سے حاصل
 ہوتا ہے۔ مرکوریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) شکل نمونہ کی
 سی تلی میں رکھ کر گرم کیا جاسکتا ہے۔ تعامل میں مرکوریک آکسائیڈ کے



ہر دو اجزاء کلورین کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں :-



پھر یہ مرکوریک کلورائیڈ (Mercuric chloride) مرکوریک آکسائیڈ
 (Mercuric oxide) کے ساتھ سالمہ یہ سالمہ ترکیب کھا کر اسامی
 مرکوریک کلورائیڈ $HgO, HgCl_2$ (Mercuric chloride) بنا دیتا ہے
 جو ٹھوس مرکب ہے۔ اور یہی مرکب تجربہ کے اختتام پر تلی میں
 موجود ہوتا ہے۔

تفلی، مسخ، مرکوریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) کافی
 عال نہیں ہے۔ اس لئے کلورین مائٹاکسائیڈ (Chlorine monoxide)
 تیار کرنے کے لئے سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium hydroxide)
 اور مرکوریک نائٹریٹ (Mercuric nitrate) کے تعامل سے بقاعدہ
 ترکیب مرکوریک آکسائیڈ (Mercuric oxide) تیار کرنا چاہئے۔
 پھر اس رسوب کو تقطیری کاغذ پر بخوبی دھو لینا چاہئے۔ اور استعمال
 میں لانے سے پہلے ۴۰۰-۴۰۰ پر خشک کر لینا چاہئے۔

خواص

کلورین مائیکسائیڈ (Chlorine monoxide) مہجورے سے زرد رنگ کی ثقیل گیس ہے جو آبسانی مانع بنائی جاسکتی ہے۔ مانع ہ پر جوش کھاتا ہے۔ خواہ گیس کی شکل میں ہو اور خواہ مانع کی شکل میں، دونوں صورتوں میں یہ مرکب بہت ناقص پذیر ہے اور دھماکو تندہی کے ساتھ تحلیل ہوتا ہے۔ چنانچہ گیس کو جب نرم نرم آنچ دی جاتی ہے، اور مانع جب کاغذ سے یا گرد سے چھو لیا جاتا ہے، تو دھماکا پیدا ہوتا ہے اور اس طرح یہ مرکب اپنے اجزائے ترکیبی میں بٹ جاتا ہے۔

پانی میں یہ گیس آبسانی حل پذیر ہے۔ چنانچہ جمّا احصہ پانی میں ۲۰۰ حصہ حل ہوتی ہے۔ اور اس کے ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ کا زرد حل بن جاتا ہے۔ اس ٹریشہ کے محلول سے کلورین مائیکسائیڈ (Chlorine monoxide) کی تیزبو آتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ امتزاج عکاس پذیر ہے۔ چنانچہ :-



ہائپوکلورس

HYPOCHLOROUS

ٹریشہ

HClO

تیاری

ہائپوکلورس (Hypochlorous) اپن ٹریشہ کو پانی میں

حل کر لینے سے نہایت آسانی کے ساتھ خالص ہائیپوکلورس ٹریشہ کا محلول حاصل ہو سکتا ہے۔
 اس ٹریشہ کا ہلکا یا محلول تیار کر لینے کے اور طریقے بھی ہیں۔ ان کا ذکر ذرا آگے چل کر آئیں گا۔

ہائیپوکلورس ٹریشہ کے خواص

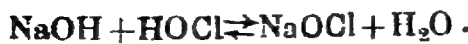
۱۔ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ ناقیام پذیر ہے۔ چنانچہ صرف حل ہی کی شکل میں تیار کیا جاسکتا ہے اور صرف حل ہی کی شکل میں رکھا رہ سکتا ہے۔ اس ناقیام پذیری کی وجہ یہ ہے کہ اس مرکب میں تین مختلف طریقوں سے تحلیل ہو جانے کا رجحان ہے جن میں سے ایک وہ ہے جس کا ذکر اوپر گزر چکا ہے۔ یعنی اس کی تحلیل سے اس کا متجاذب اپن ٹریشہ آزاد ہوتا ہے:-



۲۔ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ بہت کم آئیونائیز (Ionise) ہونے والا مرکب ہے۔ اور اس لئے کمزور تریشہ ہے:-



عامل اساسوں کی تبدیل کر دیتا ہے۔ چنانچہ جوں جوں ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen ion) پانی بنانے میں صرف ہوتا جاتا ہے اس ٹریشہ کا آئیونائیزیشن (Ionisation) تعادل اشد اشد ہوتا چلا جاتا ہے:-



۳۔ اس کا حل اگر مرکوز ہو یا اسے جوش دیا جائے تو اس سے کلورین مائناکسائیڈ (Chlorine monoxide) Cl_2O

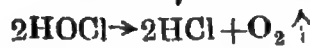
نکلتا ہے۔ کیونکہ جیسا کہ اوپر بیان ہو چکا ہے پانی کے ساتھ اس آکسائیڈ (Oxide) کا استخراج، تفکس پیر ہے۔

۴۔ حل اگر تیز ہو تو اس ترشہ کا بہت سا حصہ تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ (Chloric) ترشہ میں اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ

اس مرکب کے ذاتی آکسیدیشن (Oxidation) کا نتیجہ ہے یہ آکسیدیشن (Oxidation) تاریخی میں بھی حادث ہوتا ہے۔



۵۔ جب اس ترشہ کا حل ضیائے آفتاب کے سامنے رکھا جاتا ہے تو اس سے آکسیجن نکلتی ہے اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بنتا ہے۔



ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ پانی میں خواہ اکیلا موجود ہو خواہ دیگر اشیاء کے ساتھ ساتھ، یہ تحلیل اسے ہمیشہ ضیائے آفتاب ہی میں لاحق ہوتی ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ کلورینی پانی کی بحث کے ضمن میں بھی تمھاری نگاہ سے گزر چکا ہے اور وہاں تم یہ بھی دیکھ چکے ہو کہ کلورینی پانی میں یہ ترشہ موجود ہوتا ہے۔

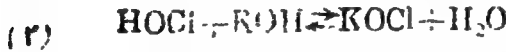
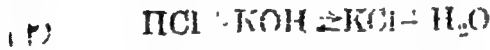
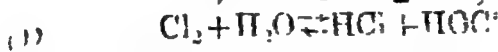
۶۔ ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ بآسانی آکسیجن دے دیتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ یہ مرکب طاقتور آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ اس واقعہ نے ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ کے لئے بہت کچھ تاجرانہ اہمیت پیدا کر دی ہے۔ تفصیل اس اجمال کی ذرا آگے چل کر آئیگی۔

نمک

ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ کے نمکوں کو ہائپو کلورائیٹس (Hypochlorites) کہتے ہیں۔

ہائیپوکلورائٹس کی تاجرانہ صنعت

تجارتی اغراض کے لئے عموماً ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) کا خلوص کچھ نہ دری نہیں ہوتا۔ اس لئے ان کی تیاری میں خلوص کا التزام نظر انداز کر دیا جاتا ہے۔ چنانچہ سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) کے ہائیپوکلورائٹس (Hypochlorites) ان دھاتوں کے ہائیڈروکسائیڈز (Hydroxides) اور کلورائیڈز (Chlorides) کے تعامل سے تیار کئے جاتے ہیں۔ کلورائیڈز پانی میں ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ اور ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ دونوں موجود ہوتے ہیں۔ اس لئے اس تعامل سے ہائیپوکلورائٹ (Hypochlorite) کے ساتھ ساتھ کلورائیڈ (Chloride) بھی بن جاتا ہے۔ اور خالص ہائیپوکلورائٹ (Hypochlorite) کے حل کی بجائے ان دونوں کے آمیزہ کا حل حاصل ہوتا ہے:-



تعال (۱) بہت تعاقب پذیر ہے۔ اس لئے وہ محض جسنی سا تعاقب ہے۔ لیکن تعاقب (۲) اور تعاقب (۳) میں جب ترشوں کی تعادل ہوتی ہے تو اس سے تعاقب (۱) میں اقدامی حرکت کا رجحان بڑھ جاتا ہے اور اس طرح تعادل ٹوٹ جاتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ تیزوں تعاقب رفتہ رفتہ پائے تکمیل کو پہنچ جاتے ہیں۔ تعاقب (۱) کے ساتھ تعاقب (۲) اور تعاقب (۳) کو ملا کر دیکھا جائے

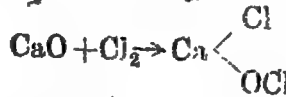
تو بالکل تعاقبوں کے وہ جوڑے بن جاتے ہیں جن میں سے ہر جوڑے کا دوسرا تعاقب تعاقب (۱) کا متعاقب ہے۔ اور یہ قاعدہ کی بات ہے کہ جب متعاقب تعاقب کی رفتار تعاقب متقدم کی رفتار کے برابر یا اس سے زیادہ ہوتی ہے تو اس قسم کے تعاقبوں کے درمیانی حاصل عموم

نہیں ہوتے۔ اس بناء پر ہم ان دو تھانوں کو مجموعی طور پر ایک ہی مساوات میں لے سکتے ہیں۔ چنانچہ مستدریہ بالا مساواتوں میں کچھ پانی ابتدائی اشیاء میں بھی موجود ہے اور کچھ حاصلوں میں بھی۔ علاوہ بریں وہ نمک کی حیثیت سے بھی بہ مقدار کثیر موجود ہے۔ اس لئے اگر یہ پانی نظر انداز کر دیا جائے اور دونوں تڑشے بھی نظر انداز کر دیے جائیں تو ان تین مساواتوں کو جمع کر لینے سے آخری مساوات حاصل ہو سکتی ہے:-



دونوں تڑشے مساوات سے اس بناء پر حذف کئے جاسکتے ہیں کہ مساوات (۱) سے وہ جُول جُول پیدا ہوئے ہیں تعال (۲) اور تعال (۳) میں صُرف ہوتے چلے جاتے ہیں۔ اس کے علاوہ دو مجموعی تعال کے دائمی حاصلوں میں بھی نہیں ہیں۔

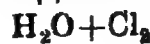
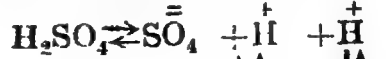
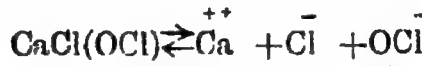
سڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے تھابہت چونا بہت سستی قلی ہے۔ اس لئے چونا ہی بکثرت استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ اُنہجھا چونا CaO اس قسم کی استوائیوں میں رکھا جاتا ہے جو گردش کرتی رہتی ہیں اور پھر ان استوائیوں میں کلورین (Chlorine) گیس گزاری جاتی ہے:-



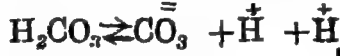
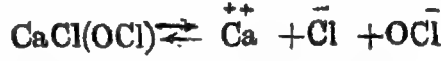
اس تعال کا حاصل آمیزہ نہیں ہے بلکہ مخلوط نمک ہے (دیکھو جلد آئینہ فصل آئیونک (Ionic) اشیاء)۔ اسے رنگ کٹ سفوف کہتے ہیں۔ اس کا مخلوط نمک ہونا اس کے لئے ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کا تجارتی ماخذ بننے میں مانع نہیں ہے۔ رنگ کٹ سفوف پانی میں صرف بہ حد اعتدال حل پذیر ہے۔

ہائیپوکلورس ٹریشہ، رنگ کٹ سفوف سے —

۱۔ رنگ کٹ سفوف جب پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو چونکہ وہ نمک ہے اس لئے بہت وسیع پیمانے پر آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اب اگر کوئی عامل ٹریشہ ملا دیا جائے تو چونکہ عامل ٹریشہ، ہائیڈروجن آئیون H^+ (Hydrogen-ion) کے اعتبار سے بہت سا ارتکاز پیدا کرتا ہے اس لئے ارتکازوں کے حاصلات ضرب، یعنی $(Cl^-) \times (H^+)$ اور $(OCl^-) \times (H^+)$ کی قیمتیں بہت ہو جاتی ہیں اور ان ہی قیمتوں پر سالمات HCl اور سالمات $HOCl$ کی وسعت پیدا نش موقوف ہے۔ $HOCl$ بہت کم آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے۔ اس لئے یہ ٹریشہ بہت سا پیدا ہو جاتا ہے اور HCl بہت زیادہ آئیونائز (Ionise) ہونے والی چیز ہے اس لئے وہ بہت کم پیدا ہونے پاتا ہے۔ لیکن یہ دونوں ٹریشے باہم تعامل کر کے سکلبین اور پانی پیدا کرتے ہیں اور یہ واقعہ تمام دیگر تعادلات کو متزلزل کر دیتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ عامل ٹریشہ اس نمک، یعنی رنگ کٹ سفوف، کو تقریباً بہ تمام و کمال تحلیل کر دیتا ہے۔ یہی وجہ ہے کہ عامل ٹریشہ کے تعامل سے اکلورینی پانی حاصل ہوتا ہے اور خالص ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ نہیں بنتا۔ تحریر ذیل پر غور کرو۔ اس سے ان واقعات کی پوری کیفیت بخوبی روشن ہو جائیگی۔



۲۔ عامل ٹرٹھ کی بجائے اگر کمزور ٹرٹھ مثلاً بورک (Boric) یا کاربونک (Carbonic) سے کام لیا جائے تو کمزور ٹرٹھ چونکہ H^+ کا بہت خفیف سا ارتکاز پیدا کرتا ہے اس لئے رنگ کٹ سفوف کو H^+ کا ارتکاز صرف اس حد تک تیسرا آتا ہے کہ کمتر آئیونائیز (Ionise) ہونے والا ٹرٹھ یعنی $HOCl$ ہی کی پیدائش کے لئے کفایت کرتا ہے اور H^+ اور Cl^- کے امتزاج کا کچھ ایسا امکان پیدا نہیں ہوتا کہ عللاً عموماً ہو سکتا ہو (دیکھو آگے چل کر رنگ کا کٹنا)۔



ہلکایا آمیزہ جب کشید کیا جاتا ہے تو ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ تحلیل ہو جاتا ہے۔



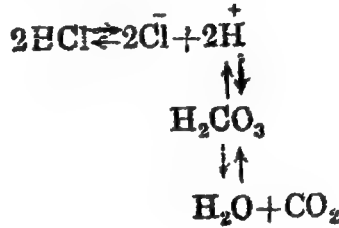
اس تحلیل سے جو کلورین مانا کسائیڈ Cl_2O (Chlorine monoxide) پیدا ہوتا ہے وہ جاپ کے ساتھ ساتھ کشید ہو کر جلا جاتا ہے۔ اور اس طرح ہلکایا ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ حاصل ہو سکتا ہے۔

ہائیپوکلورس ٹرٹھ کلورینی پانی سے

ہلکایا ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ حاصل کرنے کا ایک دلچسپ طریقہ یہ ہے کہ کلورینی پانی میں کھریا $CaCO_3$ ملائی جائے اور پھر اس آمیزہ کو کشید کر لیا جائے۔

اس آمیزہ میں کھریا نا حل پذیر چیز ہے اس لئے وہ $Ca^{++} + CO_3^{--}$ کا بہت خفیف سا ارتکاز پیدا کرتی ہے۔ لیکن کلورینی پانی میں جو HCl موجود ہوتا ہے وہ CO_3^{--} کے ساتھ ترکیب

کھاکر H_2CO_3 بنا دینے کے لئے H^+ کا کافی ارتکاز پیدا کر دیتا ہے اور H_2CO_3 ایسا مرکب ہے کہ تقریباً کچھ بھی آئیونائیز (Ionise) نہیں ہوتا۔ پس یہ کاربنک (Carbonic) ٹرٹھ H_2CO_3 تحلیل ہو جاتا ہے اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) آزاد ہو کر نکل جاتا ہے :-

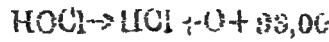


ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ چونکہ بہت کم آئیونائیز (Ionise) ہونے والی چیز ہے اس لئے وہ تقریباً کچھ بھی H^+ نہیں دیتا۔ اس بنا پر کلورین پانی میں وہ جس قدر موجود ہوتا ہے اور کھراڑا ہونے کے بعد تعامل کے بل جانے سے جس قدر اور پیدا ہوتا جاتا ہے وہ سب کا سب پیشتر مالمی شکل $HOCl$ ہی میں رہتا ہے۔ تعامل کے ختم ہو جانے کے بعد اس ٹرٹھ کو پانی کے ساتھ کشیدہ کرتے ہیں اس ٹرٹھ کا اینٹل حاصل کر سکتے ہیں۔

ہائیپوکلورس ٹرٹھ آکسائیڈ آئیزنگنگ عائل کی حیثیت سے

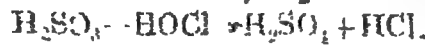
ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ جب آئیزنگنگ

ہائیپروکلورک (Hydrochloric) تھرشد میں تشکیل ہوتا ہے تو حرارت پیدا کرتا ہے۔

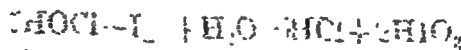
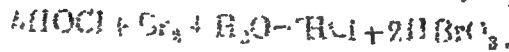


آبی آبی آبی

پھر اس کے ظاہر ہے کہ جب ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تھرشد نے آکسائیڈیشن (Oxidation) سرزد ہوتا ہے تو اس صورت میں آبی توانائی آزاد ہوتی ہے کہ آزاد آکسیجن سے سرزد ہونے والا آکسائیڈیشن اس قدر توانائی کے نمودار کرنے پر قادر نہیں۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تھرشد، آزاد آکسیجن کی بہ نسبت بہت زیادہ طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے (دیکھو فصل (اوزون (Ozone) چنانچہ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تھرشد خاص جیل کی شکل میں ہوا یا کلورینی پانی میں بہر حال سلفیورس (Sulphurous) تھرشد کو فوراً آکسائیڈائز (Oxidise) کرتا ہے۔

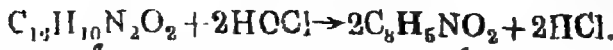


برومین (Bromine) اور آیوڈین (Iodine) کو بھی ہائیپوکلورس (Hypochlorous) تھرشد پانی کی موجودگی میں آکسائیڈائز (Oxidise) کرتا ہے اور کسی طرح برومک (Bromine) اور آیوڈک (Iodic) تھرشد بن جاتے ہیں حالانکہ آزاد آکسیجن ان دونوں عنصروں پر کوئی اثر نہیں کرتی۔



اس تھرشد کا عمل، بنیادی طور پر آکسائیڈائز (Oxidation) کرتا ہے (دیکھو فصل (اوزون (Ozone) جس کا نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بے رنگ ایٹرلون چیزیں بن جاتی ہیں۔ مشعل نہیں کو جو گہرے نیلے رنگ کی چیز ہے، بے رنگ تھرشد، آکسائیڈائز (Oxidise) کرتا ہے اور

آزیسٹین (Isatine) میں کہ وہ زردی مائل مرکب ہے، تبدیل کر دیتا ہے :-



اسی طرح ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشرنگ دیگر نامیاتی ملون اشیاء کی ترکیب کو بھی بدل دیتا ہے۔ ابر تغیر ہر حال میں اسی طرح ایک معین انداز سے حادث ہوتا ہے جیسا کہ مثال بالا میں تم نے دیکھ لیا۔ یہ اور بات ہے کہ ہم ان اشیاء کے کیمیائی ضابطوں سے واقف نہ ہوں اور اس لئے ان کے تعاملوں کو کیمیائی مساواتوں سے تعبیر نہ کر سکیں چنانچہ وہ تعامل جس میں نباتات کے سبز رنگ مادہ کا رنگ کٹ جاتا ہے وہ بھی بلا شبہ اسی طرح کا تعامل ہے۔ لیکن اس تعامل میں جو مادے شامل ہوتے ہیں ان کے کیمیائی ضابطوں سے ہم ناواقف ہیں۔ اس لئے ہم ان کے تغیرات کو مساواتوں سے تعبیر نہیں کر سکتے۔

ہائپوکلورس ٹرشرنگ کٹ عامل کی حیثیت

ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشرنگ کٹ خاصیت اس ٹرشرنگ کی آکسیڈائزنگ (Oxidising) عاملیت کا نتیجہ ہے۔ اسی بنا پر یہ مرکب تاجرانہ طور پر رنگوں کے کاٹنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہئے کہ رنگ کٹ عاملیت کے اعتبار سے یہ مرکب معدنی رنگوں کے زائل کرنے کے لئے محض بے کار ہے۔ اور صرف نامیاتی رنگوں کے کاٹنے میں کام آ سکتا ہے۔ چنانچہ تجارتی طور پر بھی صرف کاربن ہی کے ان جعیدہ مرکبات کا رنگ زائل کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے جن پر نباتات کے رنگیں مادے اور وہ مصنوعی رنگ مشتعل ہوتے ہیں جو کج کل بہ کثرت تیار کئے جاتے ہیں۔

کاربن کے اکثر پیچیدہ مرکبات بے رنگ چیزیں ہیں۔ اس لئے ان کے پیچیدہ سالمہ میں جب ذرا سا تغیر بھی ہو جاتا ہے تو اس تغیر کا اثر خواہ سالمہ کے ایک دو جوہروں پر ہی کیوں نہ پڑتا ہو نتیجہ یہ ہوتا ہے کہ بے رنگ مادہ بن جاتا ہے یا رنگین مادہ کسی ایسے مرکب میں تبدیل ہو جاتا ہے کہ اس کا رنگ متقابل بہت ہلکا ہوتا ہے۔

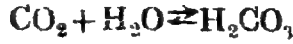
روٹی اپنی اصلی حالت میں خالص سفید نہیں ہوتی۔ اس لئے اس کے رنگ کو زائل کرنا پڑتا ہے۔ اس بناء پر رنگ کاٹنے کی صنعت بہت وسیع اور نہایت اہم صنعت ہو گئی ہے۔

جب سوتی تاگے یا سوتی کپڑے کا رنگ کاٹنا منظور ہوتا ہے تو یہ چیزیں پہلے روٹی کے مخصوص مومی مادہ سے اور ٹینن (Tannin) سے پاک کر لی جاتی ہیں۔ اگر مومی مادہ موجود رہے تو وہ سوتی چیزوں کو رنگ کٹ عامل کے اثر سے محفوظ رکھتا ہے۔ علاوہ بریں مومی مادہ کی اور ٹینن (Tannin) کی موجودگی سے یہ خرابی بھی پیدا ہوتی ہے کہ بعد میں جب سوتی چیزیں رنگی جاتی ہیں تو رنگ ان پر ایکساں نہیں چڑھتا۔ ان غیر ضروری چیزوں کو دفع کر دینے کے لئے سوتی چیزوں کو سوڈیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Sodium Hydroxide) کے بہت ہلکے سے حل میں ڈال کر حل کو جوش دیا جاتا ہے۔ اور پھر وہ پانی سے دھولی جاتی ہیں۔ اس طرح مومی مادہ اور ٹینن (Tannin) دونوں چیزیں سوت سے الگ ہو جاتی ہیں۔ پھر اس کے بعد سوتی چیزیں رنگ کٹ سفوف کے حل سے تر کر کے ایک دوسری پر یہ تر رکھ کر ڈھیر کر دی جاتی ہیں۔ اور اس بات کی احتیاط کر لی جاتی ہے کہ ڈھیر میں گھٹن پیدا نہ ہونے پائے۔

اس طرح کچھ دیر میں رنگین مادہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتا ہے۔ اس کے بعد سوتی چیزیں کامل طور پر دھولی جاتی ہیں۔

رنگ کٹ سفوف کے حل میں عملی طور پر عموماً کوئی عامل ترشہ نہیں ملایا جاتا ہے۔ ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) ہی بخوبی کام دے جاتا ہے۔

رنگ کٹ سفوف کا حل جو سوتلی چیزوں سے چمٹ جاتا ہے اُس کے پانی میں ہوا کا کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) حل ہوتا ہے اور کاربونک (Carbonio) ٹرشر بنا دیتا ہے :-



پھر یہ ٹرشر رنگ کٹ سفوف کے ساتھ تعامل کر کے (۱) دیکمپلٹ کر صفحہ ۶۵۲ (Hypochlorous) ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر کو آزاد کرتا ہے - اور آزاد شدہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر رنگ کٹ کے پانی میں صرف ہوتا ہے - رنگ کٹ کے جانے کے بعد نہایت ضروری ہے کہ سوتلی چیزیں کامل طور پر دھو لی جائیں تاکہ رنگ کٹ سفوف کے شائبہ سے اور چھونے سے جو رنگ کٹ سفوف میں اکثر کچھ نہ کچھ موجود ہوتا ہے اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر سے پاک ہو جائیں - یہ چیزیں اگر سوتلی چیزوں سے دور نہ کر دی جائیں تو وہ سوت پر بیترک عمل کرتی رہتی ہیں اور سوت کو بوسیدہ کر دیتی ہیں -

رومی سیلولوز (Cellulose) یعنی $(\text{C}_6\text{H}_{10}\text{O}_5)_n$ پر مشتمل ہے سیلولوز (Cellulose) غیر حل چیز ہے اور دکھایا ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر اس پر بہت مستحکم سے عمل کرتا ہے - اس لئے اگر یہ ٹرشر نہ لیا جائے تو سوت کے لئے سوتلی چیزوں کے ساتھ تماس میں رہے اور استعمال کے وقت مناسب احتیاطیں ملحوظ رکھ لی جائیں تو سوت کو کوئی ضرر نہیں پہنچتا -

لیکن اُون، ریشم، اور پروٹین کا یہ حال ہے کہ وہ بیشتر پروٹینز (Proteins) پر مشتمل ہیں اور پروٹینز (Proteins) ایسی چیزیں ہیں کہ اُن کی ترکیب میں کاربن، ہائیڈروجن، اور آکسیجن کے علاوہ (دانی صدی تک) نائٹروجن بھی شامل ہے - پس اُون، ریشم اور پروٹین کا مادہ ترکیب بھی ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشر کے ساتھ آسانی سے تعامل کرتا ہے جس سہولت سے رنگ اور مادہ کے شائبے تعامل کرتے ہیں - اس لئے ان چیزوں پر رنگ کٹ سفوف کا استعمال

ضرر سے خالی نہیں۔ بنادیں ان چیزوں کا رنگ کاٹنے میں رنگ کٹ سفوف کی بجائے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) سے یا سلفیورس (Sulphurous) ٹریشہ سے کام لیا جاتا ہے (دیکھو آگے چل کر ان چیزوں کے خواص)۔

ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ کا ٹھنڈا ہلکا یا حل تاریکی میں جب تک چاہو بلا تغیر رکھا رہ سکتا ہے اور اس حالت میں خود بخود اپنی آکسیجن کو نہیں چھوڑتا۔ اس حالت میں اس ٹریشہ کی آکسیجن صرف اُس وقت منتقل ہوتی ہے جب وہ کسی ایسی چیز کے ساتھ تماس میں آتا ہے جو آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا سکتی ہے۔

رنگ کٹ سفوف حفظانِ صحت میں —

منزلِ تعدیہ وہ چیز ہے جو جراثیم کو اور دیگر دقتیں حیوانی نامیات کو فنا کر دیتی ہے۔ رنگ کٹ سفوف کا یہ حال ہے کہ اس سے کلورین مانا کسائیڈ (Chlorine monoxide) کی بو بخوبی اور متمیز طور پر محسوس ہوتی ہے (اس بڑے کلورین پر محمول نہ کرنا چاہیے)۔ یہ واقعہ کربہ ہوائی کے کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) کے تعامل کا نتیجہ ہے۔ اس تعامل سے ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ آزاد ہو جاتا ہے۔ اس لئے خشک رنگ کٹ سفوف ہوا کو اور ارد گرد کی اشیاء کو اسبابِ تعدیہ سے پاک کر دیتا ہے۔ لیکن اس سفوف کو بہت احتیاط سے استعمال کرنا چاہیے کیونکہ کلورین مانا کسائیڈ (Chlorine monoxide) بہت آکل نہیں ہے۔

شہروں کے پانی کو جب اُن حیوانی نامیاتِ دقیقہ سے پاک کرنا ہوتا ہے جو تپ محرقہ پیدا کرتے ہیں تو یہ نامیات رنگ کٹ سفوف ہی کے ذریعہ فنا کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ اس مطلب کے لئے رنگ کٹ سفوف کے ۲ فی صدی حل (۱۰ تا ۲۴ پونڈ سفوف فی دس لاکھ گیلن پانی) سے

عام لیا جاتا ہے۔ پانی میں جا کر یہ نمک ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے اور اس کے ہائیڈرو لائز (Hydrolysis) سے اساسی کلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) بنتا ہے اور ہائیپو کلورس تشرشہ پیدا ہوتا ہے۔ پھر تشرشہ تزیات کو قفس کر دیتا اور خود اس سے تخلیق ہو جاتا ہے۔ اس لئے پانی میں کوئی مضر چیز باقی نہیں رہتی اس کلسیم (Calcium) کے نموں کا تناسب۔ پانی کا بھاری پن البتہ کچھ بڑھ جاتا ہے۔

حیوانی فضلے ہی کبھی کبھی ان حیوانی تزیات سے جو سوڑا امراض ہیں اسی طرح پاک کئے جاتے ہیں۔
آج کل اس قدر تزیات کے لئے اکثر حالتوں میں رنگ کٹ سفوف کی بجائے مائع کلورین استعمال کی جاتی ہے جس میں صلب کے لئے استونیل میں بند کی ہوئی ہوتی ہے۔

کلورین رنگ کٹ عامل نہیں

کلورین عموماً رنگ کٹ عامل تصور کی جاتی ہے۔ لیکن یہ تصور غلط ہے۔ اگر صلب تزیات کپڑا ہونے کے اندر کلورین (Chlorine) گیس میں لٹکا دیا جائے اور کلورین گیس اس بوتل میں تھوڑا سا سلفیورک (Sulphuric) تشرشہ رکھ کر



شکل ۷۷

(شکل ۷۷) خشک کرنا کی ہو تو ہفتوں میں بھی کپڑے کے رنگ میں کوئی تغیر نہیں ہوتا اور اگر کچھ جوتا بھی ہے تو نہایت ضعیف سا ہوتا ہے۔ لیکن اگر کپڑا پانی سے تر کر دیا گیا ہو تو اس کا رنگ فوراً کٹ جاتا ہے اور اس تغیر کی پیدائش

میں صرف آتنا ہی وقت صرف ہوتا ہے جتنا کہ کلورین کرپانی میں حل ہونے کے لئے اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ بنانے کے لئے درکار ہے۔ اس میں شک نہیں کہ پھولوں کا رنگ خشک کلورین بھی کاٹتی ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ کلورین کے رنگ کاٹنے کا عمل کو حدوث میں لانے کے لئے پانی شرط لازم ہے۔ چنانچہ پھولوں کا رنگ بھی محض اس لئے کٹ جاتا ہے کہ پھولوں میں طبعاً پانی موجود ہوتا ہے۔

ہائپوکلورس تڑشہ کی حرکیات

یہ قاعدہ کی بات ہے کہ رد کیائی تغیر جو خود بخود حادث ہوتے ہیں ان کے حدوث کے دوران میں آزاد امدادی توانائی کی توانائی کی کسی اور شکل میں تبدیل ہوتی ہے۔ اس لئے وہ اشیاء یا اشیاء کے نظام بن کو اس قسم کا تغیر لاحق ہوتا ہے ان میں تغیر کے بعد کی بہ سبب تغیر سے پہلے توانائی اور عالمیت زیادہ ہوتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اگر کوئی بھی کیمیائی تغیر میں کسی ایسے تعامل کے پھل حاصل ہوئے ہوں اور وہ تغیر ابتدائی اشیاء کے استعمال سے بھی حادث ہو سکتا ہو تو ان ابتدائی اشیاء کو استعمال کرنے سے توانائی کا اظہار اور زیادہ ہونا چاہیے۔ پھر ظاہر ہے کہ اس صورت میں تغیر مذکور کا پایہ تکمیل پر پہنچ جانا زیادہ اُغلب ہو جاتا ہے۔

ہائپوکلورس (Hypochlorous) تڑشہ کی اور کلورین مائیکسائیڈ

(Chlorine monoxide) کی تحلیل اس قسم کے حادث ہیں۔ یعنی

ان کی تحلیل کا یہ حال ہے کہ ابتدائی اشیاء میں کی اور تحلیل کے حاصل

میں کی کیمیائی توانائی میں بہت بڑا فرق ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ ہائپوکلورس

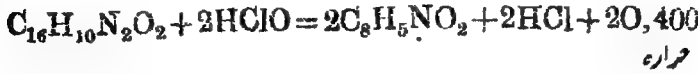
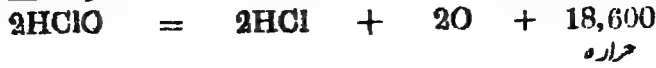
(Hypochlorous) تڑشہ کی تحلیل ہائپوکلورس مائیکسائیڈ

اور آزاد آکسیجن کی پیدائش کو مستلزم ہے اور کلورین مائیکسائیڈ کی تحلیل

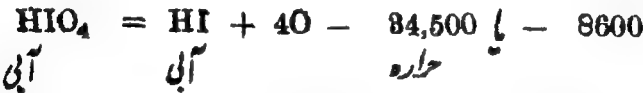
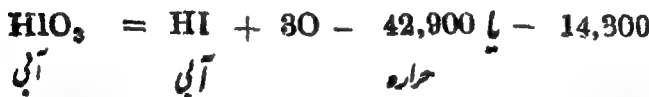
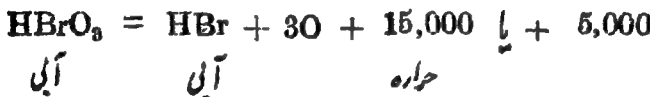
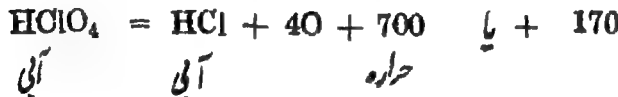
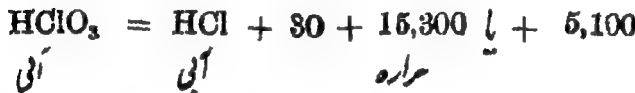
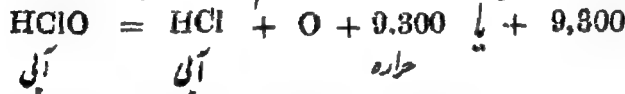
سے آزاد کلورین اور آزاد آکسیجن پیدا ہوتی ہیں۔ توانائی کے فرق مذکور کا

نتیجہ یہ ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ کا اور کلورین
 اناکسائیڈ (Chlorine monoxide) کا ان چیزوں میں احتمال بعض
 اوقات اس قدر تندی کے ساتھ سرزد ہوتا ہے کہ دھماکے تک ذرت
 پہنچ جاتی ہے۔ لیکن اس واقعہ کا اہم تر پہلو یہ ہے کہ اس کی وجہ سے
 ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ اور کلورین اناکسائیڈ
 (Chlorine monoxide) آزاد آکسیجن گیس کی بہ نسبت بہت زیادہ
 طاقتور آکسڈائزنگ (Oxidising) عامل ہوتے ہیں۔

اگر توانائی کا مجموعی تنزل کہ ٹریشہ کی حقیقت میں تعامل کے
 رجحان حدوث کا معیار ہے، معلوم کرنا مقصود ہو تو ظاہر ہے کہ
 ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ کی تحلیل سے جو توانائی آزاد
 ہوتی ہے وہ اس توانائی میں جمع کی جانا چاہیے جو اسی آکسڈیشن
 (Oxidation) کو سرانجام دینے میں آکسیجن سے آزاد ہوتی ہے۔
 پس نتیجہ ان واقعات کا یہ ہے کہ جو چیزیں آکسیجن سے متاثر نہیں ہوتی
 ہیں ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ انہیں بھی درجہ متغیر کر دیتا
 ہے۔ مثال کے طور پر کاربن کے مرکبات کو دیکھو۔ ان میں بہت
 سے مرکبات وہ ہیں کہ کڑھ ہوائی کی آکسیجن ان پر کچھ بھی اثر نہیں
 کرتی اور ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ کے عمل سے وہ بہت جلد
 آکسڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ آکسیجن گیس اگر نیل
 کو آکسڈائز (Oxidise) کر کے آئسٹین (Isatin) میں
 تبدیل کر دینے پر قادر ہو تو اس صورت میں نیل کے آکسڈیشن
 (Oxidation) سے حرارت کے ۱۸۰۰ حرارے پیدا ہونگے۔ اور
 ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹریشہ سے جب یہی آکسڈیشن
 (Oxidation) سرزد ہوتا ہے تو اس صورت میں حدِ مذکورہ
 بہت زیادہ حرارت پیدا ہوتی ہے۔ چنانچہ اس حرارت کی مقدار
 کیمیائی مساواتوں کو جمع کر دینے سے معلوم ہو سکتی ہے:—



ذیل میں ہم نوچن عناصر کے معروف ترین آکسی (Oxy) ٹرنشوں کے متعلق حرکیاتی مساواتیں درج کر دیتے ہیں۔ ان مساواتوں کے مطالعہ سے ان ٹرنشوں کی اضافی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) طاقتوں کا ایک سرسری سا تصور بخوبی قائم ہو سکتا ہے :-



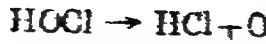
حرارے آکسیجن کے ہر ذرہ جو ہر کے جواب میں۔

ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرنشہ جب آکسائیڈائزنگ

(Oxidising) عامل کے طور پر سلوک کرتا ہے تو اس وقت جو تعامل

اس سے سرزد ہوتا ہے اس قسم کے تعاملوں کی توجیہ اب سے پہلے کچھ اور کی جاتی تھی۔ چنانچہ اس کے متعلق علماء کا یہ خیال تھا کہ پہلے ٹرنشہ سے

آکسیجن آزاد ہوتی ہے :-



اور اس طرح آکسیجن کے جو جواہر وحید پیدا ہوتے ہیں وہ سائی آکسیجن کی بہ نسبت زیادہ عالم ہیں۔ اس لئے آزاد ہو جانے کے بعد وہ زیادہ شد و مد کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ لیکن یہ کوئی نہ جانتا تھا کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ جو محض ایک بے حس چیز ہے کیونکر معلوم کر لیتا ہے کہ کوئی آکسیدیز (Oxidise) ہو جانے والی چیز یا اس آگنی ہے اس لئے اب آکسیجن کے جواہر کو آزاد کرنا شروع کر دینا چاہئے۔ وہ آکسیجن جس کو فرض کر لیا گیا تھا کہ وہ اپنی پیدائش کے لمحہ میں متاثر کرتی ہے حالتِ زائیدگی کی آکسیجن تصور کی جاتی تھی۔ لیکن آج یہ ایک علی ہندی حقیقت ہے کہ اس قسم کی تو جیسیں محض ہیکڑ اور پاور ہوا ہیں جن واقعات کے لئے اس قسم کی تو جیسیں اخترش فی عالم میں آتی تو جیسے کے لئے تو یہی واقعہ کافی ہے کہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ میں آزاد ترانائی کا وسیع ذخیرہ موجود ہے اور یہی ترانائی ذخیرو اس کی عامیت کی علت ہے (اس مقام پر نوٹ کر حالتِ زائیدگی کی "ایڈروجن" کو چھوڑ دیکھ لینا چاہئے۔)

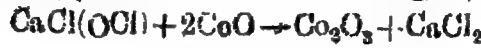
ہائپوکلورائٹس کے کیمیائی خواص

ہائپوکلورائٹس (Hypochlorites) کو حسبِ ضرورت یہ چھائی جاتی ہے تو وہ کلورائٹس (Chlorates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں (دیکھو آئندہ تقریر)۔ لیکن ان ملکوں سے آکسیجن کا استخراج بھی ممکن ہے۔ چنانچہ



اس میں شک نہیں کہ یہ تحلیل ہائپوکلورائٹس (Hypochlorates) کے سرور خطوں میں بہت شست ہوتی ہے اور اگر ہائپوکلورائٹس (Hypochlorites) خشک ہوں تو اس صورت میں بھی یہ

تحلیل بہت سست رہتی ہے۔ لیکن حاملہ عمل کرنے والی چیزوں کے ذریعہ اس تحلیل میں بہت کچھ سرعت پیدا کی جاسکتی ہے۔ چنانچہ رنگ کٹ سفوف میں پانی ملا کر لٹی سی بنالی جائے اور پھر اس لٹی میں تھوڑا سا مروب کوہلٹ آکسائیڈ (Cobalt oxide) ملا دیا جائے تو نرم نرم آنچ دینے سے جلد جلد آکسین پیدا ہونے لگتی ہے:-



کلورک

CHLORIC

ٹرشہ

کلورٹس

جس طرح ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشہ کلورک (Chloric) ٹرشہ میں تبدیل ہوتا ہے اسی طرح ہائپوکلورائٹس (Hypochlorites) بھی کلورٹس (Chlorates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ مثلاً جب پوٹاشیم ہائڈروکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے نرم ٹرشہ کو حل میں کلورین گزاری جاتی ہے اور خصوصاً جب اس مطلب کے سبب کلورین باضابطہ کام میں لائی جاتی ہے تو پوٹاشیم ہائپوکلورائٹ (Potassium hypochlorite) جو آب جلی

Chlorates

بنایا جاتا ہے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) میں بدلتا جاتا ہے :-

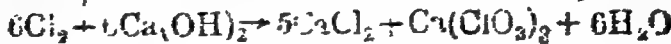
(۱) $3\text{KClO} \rightarrow \text{KClO}_3 + 2\text{KCl}$
ہائپو کلورائیٹ (Hypochlorite) کے ان تین سالمات کی پیدائش کو تعبیر کرنے کے لئے مساوات 'سب ذیل ہونی چاہیے :-

(۲) $3\text{Cl}_2 + 6\text{KOH} \rightarrow 3\text{KCl} + 3\text{KClO} + 3\text{H}_2\text{O}$
ان دو مساواتوں کو جمع کر لیا جائے اور درمیانی حاصل کو جو مجموعی مساوات کے دونوں پہلوؤں میں جزو مشترک ہے نظر انداز کر دیا جائے تو آخری مساوات حاصل ہو سکتی ہے :-



حل حاصل اگر ٹھنڈا کر دیا جائے تو پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) چمک پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) سے کمتر حل پذیر ہے اس لئے پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) قدر کر س سے نقل جاتا ہے -

اس تعامل میں پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا حصہ پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) میں بدل جاتا ہے - اور پوٹاشیم کلورائیڈ کی نسبت پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ زیادہ قیمتی چیز ہے - اس لئے صنعت کار پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کی بجائے کیلسیم ہائیڈروآکسائیڈ (Calcium hydroxide) سے کام لیتے ہیں :-



پھر اس تعامل سے جو کیلسیم کلوریٹ (Calcium chlorate) اور کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) کا محلول حاصل ہوتا ہے اس میں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) ملائے ہیں :-



$KClO_3$ کی حل پذیری فی ۱۰۰ حصہ آب = ۶۶۶
اس لئے دو ٹکڑی تحلیل حادث ہوتی ہے اور حل کو ٹھنڈا کرنے سے پوٹاشیم
کلوریٹ (Potassium chlorate) کی قلمیں بن جاتی ہیں۔
تمام کلورٹس (Chlorates) پانی میں تخم از تخم بہ جھڑکتے ہیں
تو ضرور حل پذیر ہیں (دیکھو شبیہ)۔

پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) آتش بازی
کی دھماکو اشیاء کی اور دیاسلائی کی صنعت میں کام آتا ہے۔ پوٹاشیم
کلوریٹ اور شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ ملا کر مخلوط آمیزہ تیار کر لیا جائے تو یہ آمیزہ
نیم دھماکو تندی کیساتھ جل اُٹھتا ہے اور کلوریٹ (Chlorate) کی
آکسیجن شکر کے کاربن اور کاربائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھا کر کاربن
ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) اور پانی بنا دیتی ہے۔

اشیاء کی جُداائی اُن کی حل پذیری کی بنا پر۔

جب کسی تعامل کے حاصلوں میں سے کوئی ایک چیز بھی مطلق
ناحل پذیری کی حد کو نہ پہنچتی ہو تو اس صورت میں بھی حاصلوں کی حل
پذیری کے اختلاف مدارج سے کام لے کر اُن کو ایک دوسرے سے جُدا
کر لینے کا امکان پیدا ہو جاتا ہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس قاعدہ
سے کامل جُدائی ممکن نہیں۔ لیکن پھر بھی حل پذیری کے اختلاف مدارج سے
استفادہ کر کے تعامل کے حامل ایک دوسرے کی آمیزش سے بہت کچھ
پاک کئے جاسکتے ہیں۔ مثلاً پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate)
کی تیاری کے لئے جو قاعدہ عملاً اختیار کیا جاتا ہے اُس میں تعامل کا
ایک حامل کیلسیم کلورائیڈ (Calcium chloride) ہوتا ہے اور
دوسرا حامل کیلسیم کلوریٹ (Calcium chlorate)۔ پھر جب ان
چیزوں کے حل میں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride)
ڈالایا جاتا ہے تو پوٹاشیم کلوریٹ پیدا ہوتا ہے۔ یعنی تعامل کے آخری

حل کیلیم کلورائیڈ (Calcium chloride) اور پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) میں جن میں سے کیلیم کلورائیڈ حد درجہ حل پذیر ہے اور پوٹاشیم کلورائیڈ صرف بہت اعتدال حل ہوتا ہے۔ علاوہ بریں پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) کا یہ حال ہے کہ اس کی حل پذیری تیز رفتاری کے ساتھ ساتھ بہت گہری گہری ہوتی ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جب حل ۱۰۰ تک ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو اس میں فی لیٹر صرف ۵.۳۱ گرام کے قریب قریب پوٹاشیم کلورائیڈ حل شدہ رہ جاتا ہے۔ یہ ظاہر ہے کہ اتنا حصہ جو حل شدہ رہ جاتا ہے وہ گویا ضائع ہو جاتا ہے۔ تپش کے درجہ بے مضرب پہنچ کر نقصان جتنے مذکور سے بڑھ جاتا ہے کیونکہ اس تپش پر ایک لیٹر خالص پانی میں ۲۲.۳ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) حل ہوتا ہے۔ اور ایک لیٹر حل مذکور میں تو اسے نامکمل حل متاکس کی وجہ سے اور زیادہ حل ہونا چاہیئے :-



اس استدلال کا انداز نگاہ میں رکھنے کے قابل ہے۔ ہم اس طرح استدلال کر رہے ہیں کہ گویا ہر چیز کی حل پذیری دیگر حل شدہ اشیاء کے اثر سے پاک ہے (دیکھو جلد دوم "حل")۔ جلد دوم میں جو حل پذیروں کے سفنی دکھائے گئے ہیں ان کو پلٹ کر پھر دیکھو۔ ان سفنیوں سے جو مفدمات مرتب ہوئے ہیں ان کو نگاہ میں رکھ لیا جائے اور اس تقریر میں جو اصول بیان ہوئے وہ بھی مدنظر رہے تو اس بات کا ایک سرسری سا تصور قائم کر لینا کچھ مشکل نہیں کہ کسی خاص واقعہ کے متعلق حل پذیری کے اختلاف مدارج سے کس نتیجہ کی توقع ہو سکتی ہے۔ چنانچہ ترمیم کو دیکھتے سے معلوم ہو سکتا ہے کہ کسی خاص تپش پر کسی خاص چیز کی حل پذیری کیا ہے اور پھر ہم اس سے اندازہ کر سکتے ہیں کہ فلاں

تقل سے اس چیز کی کتنی مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔ مثلاً ہم معلوم کرنا چاہتے ہیں کہ ۷ گرام پانی میں حل شدہ ۲ گرام پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium Hydroxide) سے کس قدر پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) حاصل ہو سکتا ہے۔ مساوات



۶۷۵۶ ۱۲۶۵ ۵۷۶۷۵

سے ظاہر ہے کہ ۳۲۶ گرام پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ سے ۱۱۶۱۵ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ اور ۵۷۶۷۵ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ بنتا ہے۔ اس لئے علی التناصب ۲ گرام پوٹاشیم ہائیڈرو آکسائیڈ سے ایک گرام کلورائیڈ اور ۳ گرام کلورائیڈ پیدا ہونا چاہیے۔ ترمیم سے جو حل پذیری مستطاب ہوتی ہے اس کا مفہوم یہ ہے کہ کسی خاص تیش پر ۱۰۰ گرام پانی میں کتنا نمک حل ہوتا ہے۔ مثلاً ۱۰۰ پر فی ۱۰۰ گرام پانی پوٹاشیم کلورائیڈ کی حل پذیری ۵۶.۵ گرام ہے۔ ان مقدمات کو نگاہ میں رکھو اور فہرست ذیل پر غور کرو۔ اس فہرست میں بعض نتائج درج کر دئے گئے ہیں:-

پوٹاشیم کلورائیڈ	پوٹاشیم کلورائیڈ	
۱۰	۲۶۰	۳ گرام KOH سے پیدا شدہ مقدار
۵۶.۵	۵۶.۵	فی ۱۰۰ گرام پانی
۳۰.۰	۴۶.۰	فی ۱۰۰ گرام پانی
۴۱.۵	۳۲.۶	فی ۱۰۰ گرام پانی
۰.۵	۲۶.۵	فی ۱۰۰ گرام پانی
۳۶.۳	۲۸.۱	فی ۱۰۰ گرام پانی
۰.۲۵	۲۶.۰	فی ۱۰۰ گرام پانی

اس فہرست سے ظاہر ہے کہ ۵۶.۵ پر ۳ گرام پوٹاشیم کلورائیڈ سے

کم از کم ۲۵ گرام حل شدہ رہیگا اور پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) کا نصف حصہ تھما جائیگا۔ حل پیڑیوں کے امتحان سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ پوٹاشیم کلورائیڈ کی بجائے آکسیسلیئم کلورائیڈ (Calcium chloride) سے سابقہ ہو تو پوٹاشیم کلورٹ اس سے بھی زیادہ سہولت کے ساتھ خالص حاصل ہو سکتا ہے۔

کلورک ٹرٹھ

اس سلسلہ کا کوئی ایک ٹرٹھ بھی ایسا نہیں جو اپنے اجزائے ترکیبی کے بلا واسطہ استخراج سے حاصل ہو سکتا ہو۔ اس لئے ان ٹرٹھوں کی تیاری کا دستور یہ ہے کہ پہلے ان کے مرکب تیار کئے جاتے ہیں پھر ان نمکوں سے دوغلی تحلیل کے قاعدہ سے ٹرٹھ تیار کر لئے جاتے ہیں۔ چنانچہ کلورک (Chloric) ٹرٹھ بھی اس طرح ابی حل کی شکل میں تیار کیا جاسکتا ہے کہ پوٹاشیم کلورٹ (Potassium chlorate) کے حل میں ہائیڈروفلوسلیک (Hydrofluosilicic) ٹرٹھ حسب اندازہ ملا دیا جائے :-



پوٹاشیم فلووسیلیکیٹ (Potassium Fluosilicate) چونکہ ناقابل پذیر ہے اس لئے وہ بہترین تقطیر جدا کیا جاسکتا ہے۔ اس واقعہ سے ظاہر ہے کہ اس قسم کی دوغلی تحلیل سے جس میں ترسیب بھی شامل ہو حل پذیر حاصل کے استحصال میں بھی استفادہ ہو سکتا ہے اور قابل پذیر حاصل کے استحصال میں بھی مقابلہ کروا گے حل کر سلیک (Selenic) ٹرٹھ سے۔

کلورک (Chloric) ٹرٹھ کی تیاری کے سلسلہ میں یہ واقعہ

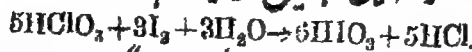
بکثرت بیان کیا جاتا ہے کہ بیریم کلوریٹ (Barium chlorate) $Ba(ClO_3)_2$ میں ہلکا یا سفیدورک (Sulphurio) ٹرٹھ ہلکا کلورک (Chlorio) ٹرٹھ تیار کیا جاسکتا ہے۔ یعنی :-



اور یہ دعویٰ دلچسپی سے خالی نہیں۔ بیریم کلوریٹ (Barium chlorate) خود بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) اور کلورک (Chlorio) ٹرٹھ سے تیار کیا جاتا ہے! کلورین اور بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) محلول کا تعامل اس مطلب کے لئے مفید ہے۔ کیونکہ بیریم کلوریٹ (Barium chlorate) اور بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) کی حل پذیری مساوی ہے (دیکھو ضمیمہ)۔ اور اس لئے جزئی قدامتوں ان کا ایک دوسرے سے جدا کر لینا ممکن نہیں۔

کلورک (Chlorio) ٹرٹھ کا حل تقریباً ۴۰ فی صدی تک مرکب کیا جاسکتا ہے۔ لیکن اس دوران میں ہمیشہ ۲۰ سے بڑھتا رہتا ہے۔ جب یہ ٹرٹھ اس ہمیشہ کے قریب پہنچتا ہے تو تحلیل ہو جاتا ہے۔

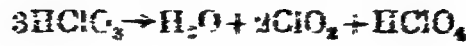
کلورک (Chlorio) ٹرٹھ کے حل کو مرکب کر لینے سے کاڑھا بے رنگ مائع حاصل ہوتا ہے۔ اس مائع میں طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) خواص پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ کاغذ کے سیلولوز $C_6H_{10}O_5$ (Cellulose) پر مشتمل ہے جب اس مائع میں ڈال دیا جاتا ہے تو جل اٹھتا ہے۔ اور آئیوڈین (Iodine) کے ساتھ تعامل کر کے یہ مائع آئیوڈین کو آئیوڈک (Iodio) ٹرٹھ میں تبدیل کر دیتا ہے :-



کلورک (Chlorio) ٹرٹھ کی ہمیشہ اگر ۴۰ سے بڑھادی جائے

تو وہ تحلیل ہو کر کلورین ڈالی آکسائیڈ (Chlorine dioxide)

اور پیر کلورک (Perchloric) ترشہ دیتا ہے :-



کلورین ڈالی آکسائیڈ

CHLORINE DIOXIDE



تیاری

کلورک (Chloric) ترشہ جب ۴۰ سے زیادہ گرم کر دیا

جاتا ہے تو وہ تحلیل ہو کر کلورین ڈالی آکسائیڈ (Chlorine

dioxide) اور پیر کلورک (Perchloric) ترشہ پیدا کر دیتا ہے :-



دقت یہ ہے کہ جہاں کہیں کلورک (Chloric) ترشہ

آزاد ہوتا ہے وہاں تحلیل مذکور کے رکھنے کے کچھ کچھ کلورین ڈالی

آکسائیڈ (Chlorine dioxide) بھی بن جاتا ہے - چنانچہ :-

(۱) پوٹاشیم کلورائیٹ (Potassium chlorate) کو تھوڑا سا

سلفرک (Sulphuric) ترشہ کے قہقہ سے

چھو لیا جائے تو کلورین ڈالی آکسائیڈ (Chlorine

dioxide) کی پیدائش بخوبی معلوم ہو سکتی ہے -

(۲) جب مرکب ڈائیڈرو کلورک (Hydrochloric)

ترشہ میں کوئی کلورائیٹ (Chlorate) ملا دیا جاتا ہے

تو آئیڈرو کلورک ترشہ اسی مرکب کی پیدائش کے

باعث زرد ہو جاتا ہے۔
 ان تعاملوں سے کلوریٹس (Chlorates) کی تشخیص
 میں کام لیا جاتا ہے اور یہ تعامل کلوریٹس (Chlorates) اور پر کلوریٹس
 (Perchlorates) کے لئے مابہ الامتیاز بھی ہیں۔

خواص

کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) زرد رنگ
 گیس ہے جو آبائی مائع بن سکتی ہے۔ مائع کا نقطہ جوش $+10^{\circ}$ ہے۔
 گیس اور مائع دونوں میں دھماکو چیزیں ہیں۔ چنانچہ دونوں
 چیزیں اپنے عناصر ترکیبی میں تحلیل ہو جاتی ہیں اور اس تحلیل سے
 بہت سی حرارت آزاد ہوتی ہے۔

کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) باقی کے
 ساتھ تعامل کرتا ہے۔ اور کلورس (Chlorous) ترشہ کا، اور کلورک
 (Chloric) ترشہ کا آمیزہ پیدا کر دیتا ہے۔ کوئی اساس موجود ہو تو
 اس صورت میں کلورائیٹ (Chlorite) اور کلوریٹ کا آمیزہ
 پیدا ہوتا ہے۔ اس اعتبار سے کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine
 dioxide) کا حال گویا نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen
 Peroxide) کا سا ہے۔ یعنی نائٹروجن پر آکسائیڈ (Nitrogen
 Peroxide) کی طرح اسے بھی مخلوط اپن ترشہ تصور کرنا
 چاہیئے۔

کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) تھن
 آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ پوٹاسیم کلوریٹ
 (Potassium chlorate) اور شکر کے آمیزہ پر مرکب سلفورک
 (Sulphuric) ترشہ کا قطہ ڈال دیا جائے تو یہ آمیزہ جل اٹھتا ہے۔
 یعنی سلفورک ترشہ پوٹاسیم کلوریٹ (Potassium chlorate) سے

کلورک (Chloric) ٹریش کو آزاد کرتا ہے۔ پھر کلورک (Chloric)
 ٹریش کی تحلیل سے کلورین ڈائی آکسائیڈ ClO_2 (Chlorine dioxide)
 پیدا ہوتا ہے اور اس کے تند آکسڈائزنگ (Oxidising) اثر
 سے شکر کا اختراق شروع ہو جاتا ہے۔

کلورس

CHLOROUS

ٹریش

HClO_2

کلورس (Chlorous) ٹریش جیسا کہ پہلے بیان ہو چکا ہے بذات
 خود معلوم نہیں۔ چنانچہ کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide)
 اور پانی کے تعامل سے اگر بنتا بھی ہو تو فوراً تحلیل ہو جاتا ہے۔ اس میں
 کے نمک البتہ بخوبی معلوم ہیں اور ان ہی کے وجود سے ہم اس ٹریش
 کے وجود پر استدلال کر سکتے ہیں۔ چنانچہ کلورین ڈائی آکسائیڈ اور پانی
 کے تعامل سے جو حل بنتا ہے اس میں کلورس (Chlorous) ٹریش
 تو محسوس نہیں ہوتا۔ لیکن اگر پانی کی بجائے کسی اساس سے تعامل ہو
 یا خود پانی ہی کے اندر کوئی اساس موجود ہو تو کلورٹ (Chlorate)
 کے ساتھ ساتھ کلورائیٹ (Chlorite) ضرور بن جاتا ہے۔ کلورائٹس
 (Chlorates) کی تیاری بھی تو یہ ہے۔

پرکلورک

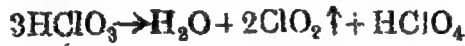
PERCHLORIC

ٹرٹھ



تبیاری

۱۔ کلورک (Chloric) ٹرٹھ جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ تحلیل ہو کر پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ پیدا کر دیتا ہے :-



کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) گیس کی چیز ہے۔ اس لئے وہ خارج ہو جاتا ہے۔ اور پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ باقی رہ جاتا ہے۔

۲۔ پوٹاسیم پرکلوریٹ (Potassium perchlorate) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ ملا کر آمیزہ کو خلا میں بہ احتیاط کشید کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے :-



خواص

خواص پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ جب گرم کیا جاتا ہے تو ۹۲° سے اوپر جانکر دھماکہ مارتا ہے۔ لیکن جب اس کا بخار گھٹا ہے تو ۱۰۰° کے تحت ہوتا ہے تو دیگر مائعات کی طرح اس کا نقطہ جوش بھی پست ہو جاتا ہے۔ چنانچہ ۵۶° مرداؤ کے ماتحت ۳۹° پر جوش کھاتا ہے اور یہ وہ ہمیش ہے کہ اس پر پرکلورک ٹرٹھ کو کوئی قابل احساس تحلیل نہیں ہوتی۔ یہی وجہ ہے کہ پوٹاسیم پرکلوریٹ (Potassium perchlorate) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ

کے تعامل سے بذریعہ کشید اس کا حصول ممکن ہو گیا ہے۔
 پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ بے رنگ مائع ہے جو کھارنے
 سے خود بخود تحلیل ہوتا جاتا ہے اور اکثر دھماکے کے ساتھ تحلیل ہوتا
 ہے۔ لیکن اس کا ۷۰ فی صدی آبی حل بخوبی قیام پذیر ہے۔
 اس میں شک نہیں کہ پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ
 سریع الاثر آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ لیکن اتنا سریع الاثر
 نہیں جتنا کہ کلورک (Chloric) ٹرٹھ سریع الاثر ہے۔

آبی حل میں ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)
 کو آکسیدائیز (Oxidise) نہیں کرتا۔ اس لئے پرکلورائیڈ
 (Perchlorate) کی قلم پر اگر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
 ٹرٹھ کا قطرہ ڈالا جائے تو اس سے زرد رنگ پیدا نہیں ہوتا۔ جب
 پرکلورائیڈ (Perchlorate) اور مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ
 کے تعامل سے یہ ٹرٹھ آزاد ہوتا ہے تو فوراً زرد کلورین ڈائی آکسائیڈ
 (Chlorine dioxide) پیدا نہیں کرتا۔

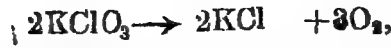
پرکلورٹس

(Perchlorates)

تیاری

پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ کے نمک پرکلورٹس
 (Perchlorates) ہیں۔ گرم کرنے سے کلورک (Chloric) ٹرٹھ
 کی طرح کلورٹس (Chlorates) بھی تحلیل ہوتے ہیں اور پرکلورٹس
 (Perchlorates) پیدا کر دیتے ہیں۔ علاوہ بریں کلورٹس کی تحلیل سے
 پرکلورٹس (Perchlorates) کی پیدائش کے ساتھ ساتھ آکسیجن بھی

آزاد ہوتی ہے :-



ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرنشہ کی تین تحلیلوں (نوٹ کر دیکھو صفحہ ۶۵۰) کی طرح یہ عمل بھی ایک دوسرے کے اعتبار سے آزادانہ حادث ہوتے ہیں اور ہمزادانہ جاری رہتے ہیں۔ لیکن ان کی اضافی رفتار پیش کے ساتھ ساتھ بدلتی جاتی ہے۔ اور اگر کوئی ایسا حاصل ملا دیا جائے جو ان دونوں میں سے صرف کسی ایک ہی کو تیز کرتا ہو تو ممکن ہے کہ یہ تیز تر عمل دوسرے عمل پر بہ تمام وکمال غالب آجائے۔ چنانچہ مینگنائز ڈائی آکسائیڈ (Manganese dioxide) ملا دینے سے صرف وہی عمل سرزد ہوتا ہے جو پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) اور آکسیجن کی پیدائش کو مستلزم ہے اور دوسرا عمل تقریباً ناپید ہو جاتا ہے۔

پہلی مساوات کو اس کی سادہ ترین شکل میں لاکر دیکھو اور پھر دونوں مساواتوں کا مقابلہ کرو۔ اگر خالص پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chlorate) استعمال کیا جائے تو جب تک اس پوٹاشیم کلورٹ کا ایک نمس بہ تمام وکمال اپنی آکسیجن کھو چکا ہوگا اس وقت تک باقی تمام پوٹاشیم کلورٹ تبدیل ہو کر پریکلورائیڈ ہو گیا ہوگا۔ اس سے ظاہر ہے کہ تعامل مذکور سے پریکلورائیڈ کی اچھی خاصی مقدار حاصل ہو سکتی ہے۔

پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) اور پوٹاشیم پریکلورائیڈ (Potassium perchlorate) کے آمیزہ کا احتیالی تجزیہ ایک سہل سی بات ہے۔ چنانچہ آمیزہ میں پانی کی قلیل ترین مقدار مطلوبہ ملا کر آمیزہ کو پسیا جائے تو پانی آمیزہ کے تمام کلورائیڈ (Chloride) کو حل کر لیتا ہے۔ اور پوٹاشیم پریکلورائیڈ (Potassium perchlorate) کی حل پذیری چونکہ ۵۹ پر پوٹاشیم کلورائیڈ (Potassium chloride) کی حل پذیری کے بیسویں حصہ سے بھی کمتر ہے اس لئے وہ بیشتر ناعمل شدہ رہ جاتا ہے۔

خواص

کلورٹس (Chlorates) اور ہائیپو کلورٹس (Hypochlorites) کی یہ نسبت پرکلورٹس (Perchlorates) بہت زیادہ قیام پذیر ہیں۔ تمام پرکلورٹس (Perchlorates) پانی میں حل پذیر ہیں۔

منفاد

پرکلورٹس (Perchlorates) دیا سلائی کی اور آتش بازی کی صنعت میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

پرکلورک

PERCHLORIC

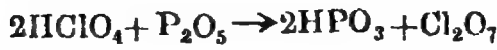
اپن ٹرشنہ



اس مرکب کا دوسرا نام کلورین ہپٹاکسائیڈ (Chlorine heptoxide) ہے۔

تیاری

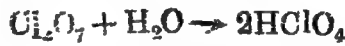
پرکلورک (Perchloric) اپن ٹرشنہ پرکلورک (Perchloric) ٹرشنہ سے تیار ہو سکتا ہے۔ چنانچہ پرکلورک (Perchloric) ٹرشنہ کسی برتن میں رکھ کر اُس برتن کو انجمادی آمینو میں رکھ دیا جائے اور پھر اس میں فاسفورک P_2O_5 (Phosphoric) اپن ٹرشنہ ملایا جائے تو یہ اپن ٹرشنہ پرکلورک (Perchloric) ٹرشنہ کی ترکیب سے عناصر آب کو کھینچ لیتا ہے۔



فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرٹھ پانی کے ساتھ ترکیب بننا کر ٹیٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹرٹھ HPO_3 بنا دیتا ہے۔ آئینہ دار نیم نرم آنچ سے گرم کیا جائے تو پرکلورک (Perchloric) اپن ٹرٹھ اکشید ہو جاتا ہے۔

خواص

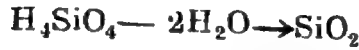
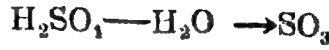
پرکلورک (Perchloric) اپن ٹرٹھ سپے رنگ مائع ہے جو ۶۰° مر دباؤ کے ماتحت ۸۲° پر جوش بھاتا ہے۔ جب اسے چوٹ مٹی ہے یا جب وہ پیت زیادہ گرم کر دیا جاتا ہے تو دھماک جاتا ہے۔ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر پرکلورک (Perchloric) ٹرٹھ پیدا کرتا ہے:-



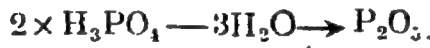
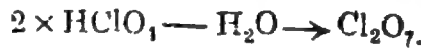
اپن ٹرٹھ کا تعلق ٹرٹھ اور نمک سے

پرکلورک (Perchloric) اپن ٹرٹھ کی بحث کے ضمن میں یہ بحث دلچسپی سے خالی نہ ہوگی کہ ٹرٹھ کے 'یا نمک' کے ضابطہ سے اپن ٹرٹھ کے ضابطہ کا اشتقاق کیونکر ہونا چاہیئے۔ کیا دان کے ذہن میں جب ان چیزوں میں سے کسی ایک کا تصور پیدا ہوتا ہے تو اس کے ساتھ ہی دوسری چیز کا تصور فوراً اور خود بخود پیدا ہو جاتا ہے اور اس طرح کیا دان ان دونوں چیزوں کو اکثر یوں تصور کرتا ہے کہ بافقہ وہ دونوں ایک ہی چیز ہیں۔ لیکن مبتدی کو یہ حالت ذرا مشکل سے حاصل ہوتی ہے۔ اور وہ عموماً ٹرٹھ کے ضابطہ کو پانی اور اپن ٹرٹھ کے ضابطوں میں تقسیم کرنے کی کوشش میں اس قدر غلطیاں کرتا ہے کہ کسی دوسری چیز میں اتنی غلطیاں اس سے سرزد نہیں ہوتی ہیں۔ پس ضروری ہے کہ ایسا اصول وضع کر دیا جائے جو ہمیشہ طالب علم کی نگاہ میں رہے اور پھر اس سے اس قسم کی

غلطیاں سرزد نہ ہوں۔۔ یہ اصول حسب ذیل ہے:-
اگر ٹرٹھ کے ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد جفت ہے تو
تمام اجزائے آب کو ٹرٹھ کے ضابطہ میں سے تفریق کر دو۔ جو کچھ باقی رہ جائے
وہ اپن ٹرٹھ کا ضابطہ ہے۔ مثلاً

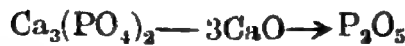


اور اگر ٹرٹھ کے ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی تعداد
طاق ہے تو اس ضابطہ کو دو چند کر دو۔ اور پھر اسی طرح اس دو چند
ضابطہ سے تمام عناصر آب تفریق کرو۔ جو کچھ باقی رہ جائیگا وہ اپن ٹرٹھ کا
ضابطہ ہوگا۔ مثلاً



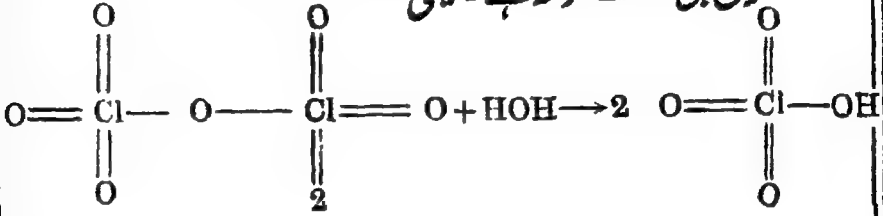
اس کے بعد اپن ٹرٹھ کے ضابطہ میں پھر پانی جمع کرو۔ اور نتیجہ کی
تصدیق کر لو۔ اگر اشتقاق ضابطہ کی تلاش میں کچھ غلطی ہو گئی ہوگی تو اس طرح
اس کی تصحیح ہو جائیگی۔

اگر ٹرٹھ کے بجائے نمک ہو اور نمک کے ضابطہ سے اپن ٹرٹھ
کے ضابطہ کا اشتقاق کرنا ہو تو نمک کے ضابطہ سے دھات کے آکسائیڈ
(Oxide) کا ضابطہ تفریق کر دو۔ لیکن یہ بات نظر انداز نہ ہو کہ آکسائیڈ
(Oxide) میں دھات کی گرفت وہی ہونا چاہیئے جو نمک میں ہے۔ مثلاً

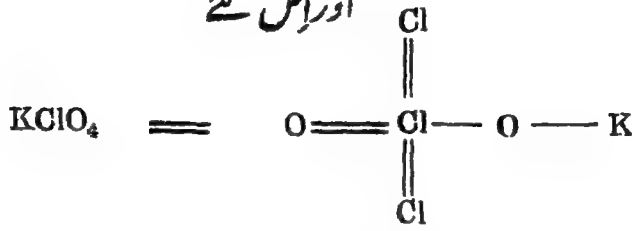


نمک یا ٹرٹھ کے متجاوب اپن ٹرٹھ کا ضابطہ تحقیق کر لینے سے
کئی فوائد مرتب ہوتے ہیں۔ چنانچہ ان میں سے دو اہم فوائد حسب
ذیل ہیں:-

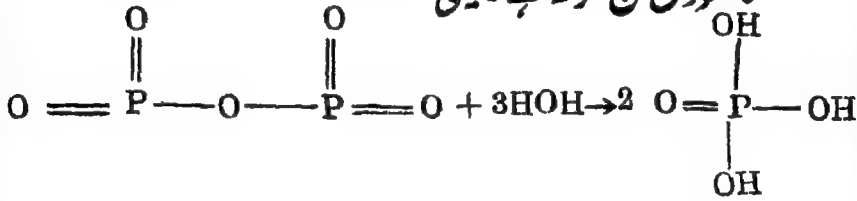
(۱) مساواتوں کے مرتب کرنے میں مدد ملتی ہے۔
 (۲) ادھات کی گرفت متحقق ہو جاتی ہے۔ مثلاً KClO_4 کے
 متجاوب اپن ٹرینے کا ضابطہ Cl_2O_7 ہے۔ اور اس سے
 ظاہر ہے کہ کلورین اس اپن ٹرینے میں اور اس لئے KClO_4
 میں بھی سست گرفتہ ہے۔ یعنی



اور اس لئے



اسی طرح H_3PO_4 میں اپن ٹرینے P_2O_5 اور اس لئے
 فاسفورس پنج گرفتہ ہے۔ یعنی



میٹا فاسفورک (Metaphosphoric) ٹرینے یعنی HPO_3
 پر بھی اسی طرح استدلال کرو۔ اس کے ضابطہ میں ہائیڈروجن کے جواہر کی
 تعداد طاق ہے۔ اس لئے



یعنی اس میں بھی اپن ٹرینے وہی P_2O_5 ہے۔ اس لئے اس ٹرینے میں

بھم، فاسفورس حسب سابق بیچ گرتے ہیں۔ یا دوسرے لفظوں میں یوں سمجھو کہ آکسیدیشن (Oxidation) کے اعتبار سے اس مرکب میں بھی فاسفورس (Phosphorus) کا وہی حال ہے جو H_3PO_4 میں ہے۔ اور اس بناء پر دونوں، فاسفورک (Phosphoric) ٹرٹھے ہیں۔

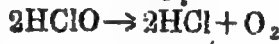
اشیاء کے ایک ہی نظام میں ہمزاد کیمیائی تغیر

جب ایک ہی مواد میں دو یا دو سے زیادہ تعامل سرزد ہوں تو دو صورتوں میں سے کوئی ایک صورت پایا ہوتی ہے :-
(۱) ایک تعامل دوسرے تعامل کا طابق النعل ہوگا۔
(۲) دونوں تعامل باہم متوازی نہ رہیں گے۔
چنانچہ ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ کو تین مختلف تغیرات لاحق ہوتے ہیں :-



یعنی بعض سالمات، پانی اور کلورین مائیکسائیڈ (Chlorine monoxide) میں تحلیل ہوتے ہیں۔ بعض سالمات، کلورک (Chloric) ٹرٹھ اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) پیدا کرتے ہیں۔ اور بعض سالمات کی تحلیل سے ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) اور آکسیجن بنتے ہیں۔ ان مختلف تغیرات کا یہ حال ہے کہ ایک سالمہ کو ان تغیرات میں سے صرف ایک ہی تغیر لاحق ہوتا ہے

اور جس سالمہ کو ان تغیرات میں سے کوئی ایک تغیر لاحق ہوتا ہے اس سالمہ کو ان میں سے کوئی دوسرا تغیر لاحق نہیں ہوتا۔ اس لئے یہ تعامل ایک دوسرے کے اعتبار سے آزاد ہیں۔ اور اس بنا پر وہ متوازن اور متوازن تعامل ہیں۔ ان تعاملوں کا ایک دوسرے کے اعتبار سے آزادانہ سرزد ہونا اس واقعہ سے بخوبی ثابت ہے کہ ضیائے آفتاب میں تعامل :-

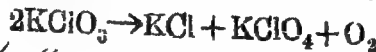


غالب رہتا ہے۔ اور تاریکی میں یہ تعامل، تعامل :-



سے بہت پیچھے رہ جاتا ہے۔

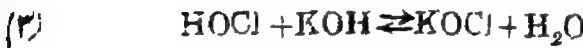
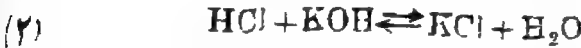
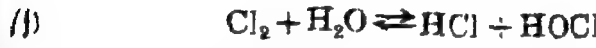
حالات کے ساتھ ساتھ حاصلوں کی اضافی مقادیر چونکہ بدلتی رہتی ہیں اس لئے متعدد ہمزاد تعاملوں کو ایک ہی مساوات میں داخل کر دینا جائز نہیں۔ مساوات کی بنیادی خاصیت یہ ہے کہ وہ وزن، اشیاء کے ہر جوڑے کے مابین مستقل تناسب دکھائے۔ پھر جن اشیاء کا تناسب بدلتا جا رہا ہو وہ ایک مساوات میں کمیونکر داخل ہو سکتے ہیں۔ اس لئے ضروری ہے کہ مندرجہ بالا تین تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے تین مختلف مساواتیں اختیار کی جائیں کچھ ان ہی مساواتوں پر حصر نہیں۔ واقعہ یہ ہے کہ جہاں کہیں بھی تمام تناسب مستقل نہ ہوں وہاں یہی صورت اختیار کرنا چاہیے۔ چنانچہ پوٹاشیم کلوریٹ (Potassium chlorate) کو جب حرارت تحلیل کرتی ہے تو دو متوازی تعامل عادت ہوتے ہیں۔ ان تعاملوں کو تعبیر کرنے کے لئے اگر دونوں مساواتیں جمع کر لی جائیں اور واقعات کی مجموعی تعبیر کے لئے صورت



اختیار کر لی جائے تو یہ صورت، محض غلط اور گمراہ کن ہوگی۔ چنانچہ اس مساوات کا مفہوم یہ ہے کہ حاصلوں کا تناسب ہمیشہ اور ہر حال میں $\text{O}_2 : \text{KClO}_4 : \text{KCl}$ یعنی ۷ : ۱۳۸ : ۳۲ ہے۔ حالانکہ

دانت یہ ہے کہ حالات کے ساتھ ساتھ ان عاملوں کے تناسب بدلتے جاتے ہیں۔
چند سیچویش کے تغیرات عاملوں کے تناسبوں پر بہت کچھ اثر کرتے ہیں
اور کوئی عامل موجود ہو تو وہ ایک تعامل کو تیز کر دیتا ہے اور دوسرے
عامل پر کچھ بھی اثر نہیں کرتا۔

وہ ہمزاد تعامل جن کا یہ حال ہے کہ ایک تعامل کا حدوث دوسرے
تعام کے اعتبار سے طابق التعلل رہتا ہے، البتہ ایک مساوات میں
جمع کئے جاسکتے ہیں۔ کیونکہ ان میں تمام تناسب بالضرور مستقل رہتے ہیں۔
چنانچہ کلورین اور پانی کے مابین جو تعامل حادث ہوتے ہیں ان میں سے
بعض، بعض کے لئے، طابق التعلل ہیں:-



یہ مساواتیں حقیقت میں باہم دست و گریبان ہیں۔ یعنی (۲) اور (۳)
میں وہی کچھ صرف ہوتا ہے جو کچھ (۱) میں پیدا ہوتا ہے۔

برومین

BROMINE

آکسیجن دار مرکبات کے

برومین (Bromine) کا کوئی آکسائیڈ (Oxide) تیار نہیں ہوا۔ اس کے دو تڑشے اور ان تڑشوں کے نمک، البتہ معروف ہیں یعنی

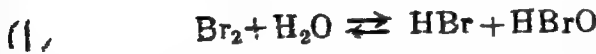
۱۔ ہائپوبروس (Hypobromous) تڑش HBrO

۲۔ برومک (Bromic) تڑش HBrO_3

پوٹاسیئم ہائیڈرو آکسائیڈ (Potassium hydroxide) کے سرد ہلکائے حل کے ساتھ جب برومین (Bromine) تعامل کرتی ہے تو پوٹاسیئم برومائڈ (Potassium bromide) اور پوٹاسیئم ہائیپوبروائٹ (Potassium hypobromite) بنتے ہیں:-



یہ تعامل بعینہ اُن تعاملوں کے متبادل ہیں جو کلورین (Chlorine) سے سرزد ہوتے ہیں - چنانچہ:-



اس تعامل سے جو حل حاصل ہوتا ہے وہ اگر گرم کر دیا جائے تو ہائپوبروائٹ (Hypobromite) پوٹاسیئم برومائٹ (Potassium Bromide) بن جاتا ہے

(Potassium bromide, اور پوٹاشیم بروائیڈ (bromate) میں تبدیل ہو جاتا ہے۔



یہ تعامل بھی بسیئم اُس تعامل کا متبادل ہے جو ان ہی حالتوں میں کلورین سے سرزد ہوتا ہے۔ چنانچہ پوٹاشیم ہائیڈروکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا حل اگر گرم کر دیا گیا ہو تو پوٹاشیم بروائیڈ ہی بنتا ہے۔ اور اگر برومین بافراط استعمال میں لائی جائے تو اس صورت میں تو بالخصوص تعامل اسی نتیجہ پر پہنچتا ہے۔

برومک

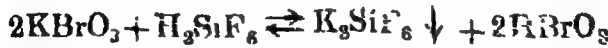
BROMIC

ترشہ

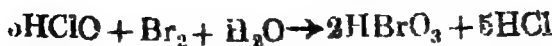
HBrO₃

تیاری

۱۔ آبی برومک (Bromic) ترشہ بھی اسی طرح تیار کیا جاسکتا ہے جس طرح آبی کلورک (Chloric) ترشہ تیار کیا جاتا ہے۔ یعنی پوٹاشیم بروائیڈ (Potassium bromate) کے حل میں ہائیڈروفلوسلیک (Hydrofluosilicic) ترشہ کی مطلوبہ مقدار ملانے سے :-



۲۔ کلورینی پانی اور برومین کے تعامل سے بھی آبی برومک (Bromic) ترشہ تیار ہو سکتا ہے :-



خواص

برومک (Bromic) ترشہ کا حل بے رنگ چیز ہے جس میں طاقتور آکسیدائیزنگ (Oxidising) خواص پائے جاتے ہیں۔ چنانچہ آئیوڈین (Iodine) کو وہ آئیوڈک (Iodic) ترشہ میں تبدیل کر دیتا ہے :-



اس سے ظاہر ہے کہ آکسیجن کے ساتھ برومین (Bromine) کی بہ نسبت آئیوڈین (Iodine) کو زیادہ رغبت ہے۔



آئوڈین

IODINE

کے

آکسیجن دار مرکبات

آئوڈین کا صرف ایک آکسائیڈ (Oxide) معلوم ہے جس کا ضابطہ I_2O_5 ہے۔ یہ آکسائیڈ (Oxide) آئوڈک (Iodic) ٹرٹھ HIO_3 کا متجاوب این ٹرٹھ ہے۔ اور اس بناء پر اسے آئوڈک (Iodic) این ٹرٹھ کہتے ہیں۔
آئوڈین (Iodine) کے آکسی (Oxy) ٹرٹھے اور ان کے متجاوب نمک حسب ذیل ہیں :-

متجاوب نمک		ٹرٹھ	
ضابطہ	نام	ضابطہ	نام
(KIO)	پوٹاسیم ہائیپو آئوڈائیٹ (Potassium hypoiodite)	(HIO)	ہائیپو آئوڈس ٹرٹھ (Hypoiodous)
KIO_3	پوٹاسیم آئوڈائیٹ Potassium iodate	HIO_3	آئوڈک ٹرٹھ Iodic
KIO_4	سودیئم پیر آئوڈائیٹ Sodium periodate	(HIO_4)	پیر آئوڈک ٹرٹھ Periodic
$K_2H_3IO_6$	ڈی سودیئم پیر آئوڈائیٹ Disodium periodate	H_2IO_6	پیر آئوڈک ٹرٹھ Periodic

جن مرکبات کے ضابطے اس جدول میں قوسین کے اندر لکھے ہیں وہ ابھی تک خلوص کی حالت میں جدا نہیں ہو سکے ہیں۔

آئیوڈک

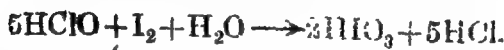
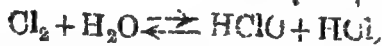
Iodio

ٹریشہ

HIO₃

تیاری

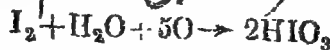
(۱) آئیوڈک (Iodio) ٹریشہ پانی کے اندر معلق رکھی ہوئی آئیوڈین (Iodine) میں سے کلورین گزار کر تیار کیا جاسکتا ہے۔ یہ تعادل بعینہ ویسا ہی تعادل ہے جیسا کہ برومینی پانی میں کلورین گزارنے سے سرزد ہوتا ہے:۔



(۳) لیکن بہتر قاعدہ یہ ہے کہ آئیوڈین کو آبی نائٹریک

(Nitric) ٹریشہ میں ڈال کر جوش دیا جائے۔ نائٹریک (Nitric)

ٹریشہ بامالی آکسیجن سے دیتا ہے۔ اور اس تعادل میں محض اسی غرض کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ اس بنار پر ہم اس ٹریشہ کو مساوات سے حذف کر سکتے ہیں اور صرف آکسیجن سے کام لے سکتے ہیں:۔



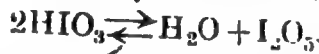
ان دونوں تعاملوں میں ابتدائی اشیاء (جن میں زائد نائٹریک

ٹریشہ بھی شامل ہے) اور تعاملوں کے حاصل آئیوڈک (Iodio) ٹریشہ

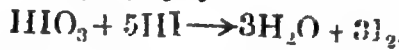
کے باسواؤں کے سب ظیروں پذیر ہیں۔ اس لئے تعامل اور تبخیر کے بعد صرف آئیوڈک (Iodic) ترشہ ہی باقی رہ جاتا ہے چنانچہ آبی حل جب مرکب کر لیا جاتا ہے تو آئیوڈک (Iodic) ترشہ کی قلمیں بن جاتی ہیں۔

خواص

آئیوڈک (Iodic) ترشہ سفید قلمی ٹھوس ہے جو معمولی پتھروں پر بخوبی قیام پذیر ہے اور جب تک چاہو رکھا رہ سکتا ہے۔ ۷۰۰° آپر البتہ اس کے پانی کا بخار نکلنے لگتا ہے :-



آبی حل کی شکل میں آئیوڈک (Iodic) ترشہ آکسیدائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ لیکن اس سے آکسیجن کا انفکاک اُتتا سہل نہیں جتنا کہ کلورک (Chloric) ترشہ سے اور برومک (Bromic) ترشہ سے۔ ہلکے حل میں آئیوڈک (Iodic) ترشہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کو آکسیدائز (Oxidise) کر دیتا ہے اور تمام آئیوڈین آزاد ہو جاتی ہے :-



اس اعتبار سے یہ مرکب 'مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا مشابہ ہے۔ دیکھو آگے چل کر سلفیورک ترشہ (Sulphuric) ترشہ سے آکسیدائزنگ (Oxidising) خاصیت کا کوئی اظہار نہیں ہوتا۔

آئیوڈیٹس

Iodates

آئیوڈک (Iodic) ترشہ کے سوڈیم (Sodium) اور پوٹاشیم (Potassium) نمک چلوٹی شورہ میں پائے جاتے ہیں۔ صنعتاً ان کی

Chile saltpeter

تیاری کا وہی قاعدہ ہے جس قاعدہ سے کلوریٹس (Chlorates) اور برومیٹس (Bromates) تیار کئے جاتے ہیں۔ یعنی پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) یا سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے گرم گرم حل میں آئیوڈین کا سفوف دیا جائے تو ان دھاتوں کے متجاوب آئیوڈیٹس (Iodates) بن جاتے ہیں:-



آئیوڈک

Iodic

این ٹریشہ

I_2O_5

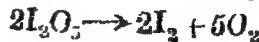
تیاری

آئیوڈک (Iodic) این ٹریشہ آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ کی تحلیل سے حاصل ہوتا ہے۔ چنانچہ آئیوڈک (Iodic) ٹریشہ جب گرم کیا جاتا ہے تو ۷۰ء پر پہنچ کر اس کی تحلیل شروع ہو جاتی ہے:-



خواص

آئیوڈک (Iodine) این ٹریشہ سفید قلمی سفوف ہے۔ یہ مرکب اچھا خاصا قیام پذیر ہے چنانچہ ۲۰۰° تک بلا تحلیل گرم کیا جاسکتا ہے۔ جب اس حد سے گزر جاتا ہے تو البتہ تحلیل ہو کر آئیوڈین (Iodine) اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے:-



ہائپو آیوڈس

Hypiodous

ترشہ

HIO

یہ ترشہ خود بھی ابھی تک جدا نہیں ہو سکا۔ اور اس کے متجاوب نمک بھی محض ناقیام پذیر ہیں۔ چنانچہ پوٹاسیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) یا سوڈیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے سرور آبی حل میں جب آیوڈین (Iodine) کا سفوف ملا یا جاتا ہے تو سرور حل میں ہائپو آیوڈائٹس (Hypiodites) کی پیدائش کی شہادت ملتی ہے۔ لیکن ان کا جدا کر لینا ممکن نہیں۔ وہ بہت جلد آیوڈائٹس (Iodites) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔ لیکن اس حل سے قلیں صرف $\text{Na}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ ہی کی حاصل ہوتی ہیں کیونکہ یہی نمک سب سے کمتر حل پذیر ہے۔

مختلف ترشے ایک ہی این ترشہ کے مشتقات

بعض ترشوں کا یہ حال ہے کہ اپنے اپنے این ترشہ سے ان کا رشتہ ویسا ہی رشتہ ہے جیسا کہ ہائپو کلورس (Hypochlorous) ترشہ کا، اور سلفیورس (Sulphurous) ترشہ کا، اپنے متجاوب این ترشہ سے ہے۔ یعنی ان کے این ترشوں کا ایک ایک سالمہ پانی کے ایک ایک سالمہ کے ساتھ ترکیب کھاتا ہے۔ لیکن بعض ترشے وہ بھی ہیں کہ ان کے این ترشوں کے ساتھ ترکیب کھانے والے سالمات آب کا تناسب حد مذکور سے کم و بیش ہوتا ہے۔

اب اگر پریوڈک (Periodic) ٹرٹھ مذکورہ بالا صنف اول کا ٹرٹھ ہے تو اس کا ضابطہ $(H_2O, I_2O_7 = 2HIO_3) HIO_4$ ہونا چاہیئے۔ چنانچہ اس ٹرٹھ کے نمٹ تو اس صنف کے متجاوب پتہ ہوتے ہیں مثلاً

سوڈیم پریوڈیٹ $NaIO_4$ (Sodium periodate)
 سلور پریوڈیٹ $AgIO_4$ (Silver periodate)

لیکن آزاد ٹرٹھ جو دستیاب ہوتا ہے اُس کا ضابطہ H_5IO_6 (یعنی $5H_2O, I_2O_7 = 2H_5IO_6$) ہے اور سہل ترین تیار ہونے والا نمک بھی اسی صنف سے تعلق رکھتا ہے۔

بااں ہم تمام اصناف کے نمٹ پریوڈیٹس (Periodates) ہی کہلاتے ہیں۔ اس عموم کی وجہ یہ ہے کہ سب کی ترکیبیں ایک ہی اپن ٹرٹھ پر مبنی ہیں۔ یہ اپن ٹرٹھ بذات خود ابھی تک تیار نہیں ہو سکا ہے۔

ایسے موقعوں پر عموماً یہی کہا جاتا ہے کہ فلاں فلاں مختلف ٹرٹھ اور نمک ایک ہی اپن ٹرٹھ کے مشتقات ہیں۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیئے کہ اس سے اصطلاحی "اشتقاق" مراد نہیں ہے اور اس لئے ایسے موقعوں پر "اشتقاق" کا استعمال محض استعارہ تصور ہونا چاہیئے۔ واقعہ یہ ہے کہ ایسے موقعوں پر ٹرٹھوں وغیرہ کے اختلافات وہ اصطلاحی اختلافات نہیں ہوتے جو ٹرٹھوں اور نمکوں کے علاقے تسمیہ میں مد نظر رکھے گئے ہیں۔ اس تقریر کا مقہوم تقریر ذیل سے بخوبی واضح ہو جائیگا:۔

ہمارے پیش نظر دو ٹرٹھ HIO_4 اور H_5IO_6 ہیں۔ اور یہ ٹرٹھ ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ لیکن یہ اختلاف وہ نہیں جو دو ٹرٹھوں HIO_4 اور HIO_3 میں مقصور ہے۔ یہ دونوں ٹرٹھ یعنی HIO_4 اور HIO_3 ، تو آکسیڈیشن (Oxidation) کے مختلف مدارج کی تعبیر ہیں۔ چنانچہ HIO_3 ٹرٹھ I_2O_5 سے مشتق ہے اور HIO_4 ٹرٹھ I_2O_7 سے۔ لیکن HIO_4 اور H_5IO_6 کا

اختلاف صرف 2li. کا اختلاف ہے اور یہ ظاہر ہے کہ اس اختلاف کی حیثیت، آکسیدیشن (Oxidation) کے اختلاف علاج کی حیثیت سے بالکل جداگانہ ہے۔ چنانچہ کسی مرکب کی ترکیب میں پانی کے اجزاء کا بہ مقدار معادل شامل ہو جانا یا کسی مرکب کی ترکیب سے پانی کے اجزاء کا بہ مقدار معادل خارج ہو جانا، نہ آکسیدیشن (Oxidation) پر محمول ہو سکتا ہے نہ تحویل پر۔ اس بنا پر HIO_3 اور H_5IO_6 دونوں پرائیوڈک (Periodic) ٹریشے ہیں (آگے چل کر دیکھنا سفورک Phosphoric ٹریش)۔

پرائیوڈیس

PERIODATES

اور پرائیوڈک

PERIODIC

ٹریش

پرائیوڈیس

NaIO_3 (Sodium periodate)

سوڈیم پرائیوڈیٹ

پلوئی شورہ میں پایا جاتا ہے (دیکھو لوٹ کر آیوڈین کی تیاری)۔

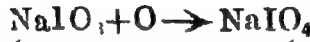
NaIO_3 (Sodium iodate)

جب سوڈیم آیوڈیٹ

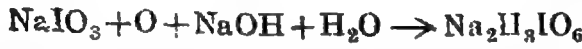
کو سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے ساتھ ساتھ پانی

میں حل کر دیا جاتا ہے اور پھر اس آمیزہ میں کلورین (Chlorine)

گزاری جاتی ہے تو کلورین اور سوڈیئم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کے تعامل سے جو سوڈیئم ہائیپوکلورائیٹ (Sodium hypochlorite) پیدا ہوتا ہے وہ آئیوڈائیٹ (Iodate) کو آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتا ہے :-



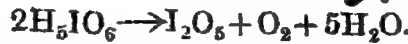
لیکن قلمیں $\text{Na}_2\text{H}_3\text{IO}_6$ کی حاصل ہوتی ہیں کیونکہ یہی نمک کسی قدر حاصل پذیر ہے :-



پھر دیگر نمک اس نمک سے تیار کئے جاسکتے ہیں -

پیرائیوڈک ٹریشہ ————— بیریم پرائیوڈٹ (Barium periodate) اور سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ کے تعامل کے بعد مائع کو تقطیر کر لیا جائے تو اس طرح پیرائیوڈک (Periodic) ٹریشہ کا آبی حل تیار ہو سکتا ہے - اس مائع کی تبخیر سے سفید ٹھوس حاصل ہوتا ہے جس کا ضابطہ H_5IO_6 ہے - یہ ٹھوس ہلکی اور بہت حل پذیر ہے -

یہ مرکب جب گرم کر دیا جاتا ہے تو اس سے پانی اور آکسیجن، دونوں چیزیں خارج ہوتی ہیں اور صرف آئیوڈین پینٹاکسائیڈ (Iodine pentoxide) باقی رہتا ہے :-



کیمیائی تعلقات

لوہجن عناصر کے وہ مرکبات جن میں لوہجن عناصر ہائیڈروجن کے ساتھ یا دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتے ہیں قیام پذیر

کے اعتبار سے وزن جوہر کے ارتقاء کے ساتھ ساتھ کمزور ہونے چلے گئے ہیں۔ چنانچہ اس قسم کے مرکبات کی قیام پذیری کی ترتیب سب ذیل ہے:—

وزن جوہر	لوہجن عنصر
۱۹	فلورین (Fluorine)
۳۵.۵	کلورین (Chlorine)
۸۰	برومین (Bromine)
۱۲۷	آئیوڈین (Iodine)

لیکن لوہجن عناصر کے آکسیجنی مرکبات میں قیام پذیری کی ترتیب ترتیب بالا کے برعکس ہے۔ چنانچہ آئیوڈین (Iodine) کے آکسیجنی مرکبات سب سے زیادہ قیام پذیر ہیں۔

اگر لوہجن عناصر کے اپنے اپنے مختلف آکسیجنی مرکبات کا باہم مقابلہ کیا جائے تو قیام پذیری کا یہ حال ہے کہ جن مرکبات کی ترکیب میں بہ مقابلہ دیگر مرکبات کے، آکسیجن زیادہ ہے وہ مرکبات زیادہ قیام پذیر ہیں۔ اور نمک تو ہر حال میں اپنے اپنے متبادل ترشحہ کی بہ نسبت زیادہ قیام پذیر ہیں۔

لوہجن عناصر کی گرفت

ان کے آکسیجنی مرکبات

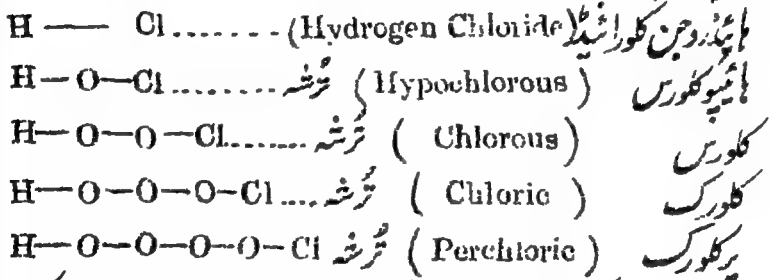
کے

ترسیمی ضابطے

لوہجن عناصر جب دھاتوں کے ساتھ، یا ہائیڈروجن کے ساتھ

ترکیب کھاتے ہیں تو وہ ایک گرفتہ عناصر کی حیثیت رکھتے ہیں۔ چنانچہ III
 NaBr ، KCl وغیرہ میں ان عناصر کا یہی حال ہے۔ لیکن ان عناصر
 کے آکسیجنی مرکبات پر غور کرنے سے بخوبی معلوم ہو سکتا ہے کہ ان مرکبات میں
 لوہن عناصر کی گرفت جتنا کم ہے زیادہ ہے۔ چنانچہ اس خاندان کی
 عظیم ترین گرفت کا اظہار پر کلورک (Perchloric) Cl_2O_7 اپن ٹرٹھ
 میں ہوتا ہے جس میں کلورین سترتھ ہے۔

لوہن عناصر کے کسی (Oxy) ٹرٹھوں کے ضابطے ہم اس طرح
 بھی لکھ سکتے ہیں کہ ان ٹرٹھوں میں بھی لوہن عناصر کی ایک گرفتہ سیرت ہی
 کا اظہار ہو۔ چنانچہ :-



لیکن جن مرکبات کے متعلق ہم اس تصور پر مجبور ہو جاتے ہیں کہ
 ان کی ترکیب میں آکسیجن کی دو اکائیاں باہم وابستہ ہیں، وہ مرکبات
 بحکمہ عموم نا قیام پذیر ہیں۔ چنانچہ ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen
 peroxide) $\text{H}-\text{O}-\text{O}-\text{H}$ کا یہی حال ہے۔ پھر اگر آکسیجن

کی دو سے زیادہ اکائیاں ایک دوسرے کے ساتھ وابستہ ہوں تو اس
 صورت میں تو قیام پذیری اور زیادہ ضعیف ہو جانی چاہیے۔ اور یہاں یہ حال
 ہے کہ آکسیجن کی اکائیوں کے ازدیاد کے ساتھ ساتھ قیام پذیری بڑھتی جاتی
 ہے۔ چنانچہ کلورین کے کسی (Oxy) ٹرٹھوں میں HClO_4 سب سے
 زیادہ قیام پذیر ہے۔ اور یہ ایک ایسا واقعہ ہے کہ ضابطوں کے استخراج
 میں نظر انداز نہیں ہو سکتا۔ پس Cl_2O_7 میں جب کلورین سترتھ
 ہے اور اس کے ساتھ ساتھ یہ استدلال بھی موجود ہے تو لا محالہ یہ تصور کرنا پڑیگا

اکر پیکلورک (Perchloric) : تڑشہ میں کلورین کی گرفت سات ہے۔ (دیکھو نظام ادوار عناصر)۔ اس بنا پر یونجن عناصر کے آکسی (Oxy) تڑشوں اور ان کے متجاوب نمکوں کو تعبیر کرنے کے لئے اکثر حسب ذیل ترکیبی ضابطے اختیار کئے جاتے ہیں :-

H—Cl (Hydrogen Chloride) ہائیڈروجن کلورائیڈ

H—O—Cl (Hypochlorous) تڑشہ ہائیپوکلورس

H—O—Cl=O (Chlorous) تڑشہ کلورس

H—O— $\overset{\text{O}}{\parallel}$ Cl=O (Chloric) تڑشہ کلورک

H—O— $\overset{\text{O}}{\parallel}$ Cl=O (Perchloric) تڑشہ پیکلورک

کیمیائی خواص کی تعیین

اشیاء کے کیمیائی خواص کی نوعی تعیین کے لئے اکثر ایسا سست انداز اختیار کیا جاتا ہے کہ غالب علم کو تلاش و تحقیق کی اس دادی میں داخل ہونے کے لئے کوئی خاص دلیل راہ نہیں ملتی۔ اس لئے ذیل میں ہم ایک فہرست درج کرتے ہیں جو طالب علم کو ایسے موقعوں پر نگاہ میں رکھنی چاہیئے :-

۱۔ قیام پذیری : خصوصاً جبکہ شے زیر بحث مرکب ہو۔ لیکن جیسا کہ آیوڈین (Iodine) کی بحث میں دیکھ چکے ہو یہ مشق عناصر کی بحث میں بھی داخل ہے۔

قیام پذیری کی بحث کے سلسلہ میں تحلیل کے حاصلوں سے بھی بحث ہونی چاہیئے۔

۲۔ وزن سالمہ بشرطیکہ معلوم ہو۔

۳۔ جماعت جس سے شے زیر بحث متعلق ہے۔ اس سلسلہ میں یہاں ممکن ہو تاہیت کے مدارج کا یہی ذکر آنا چاہیئے۔ مثلاً شے زیر بحث :-

- (۱) سادہ شے ہے۔
- (ب) کمزور یا طاقتور ترشہ ہے۔
- (ج) کمزور یا طاقتور اساس ہے۔
- (د) نمک ہے۔
- (۵) کاربوہائیڈریٹ (Carbohydrate) ہے۔

(۶) وغیرہ وغیرہ۔
اصطلاحات ”ترشہ“ ”اساس“ ”نمک“ وغیرہ خاص خاص ذمیت کے خواص پر دلالت کرتی ہیں۔ اور وہ خواص ان اصطلاحات کے ساتھ اس شد و مد سے وابستہ ہیں کہ ان اصطلاحات کی سماعت کے ساتھ ہی ذہن فوراً ان خواص کی طرف منتقل ہو جاتا ہے۔ اس لئے یہاں ان خواص کی تفصیل کمزور تحصیل حاصل ہوگی۔

۴۔ شے زیر بحث کن کن اشیاء کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے۔ مثلاً :-

- (۱) فلاں فلاں دھات کے ساتھ (مستثنیات کا بھی ذکر ہونا چاہیئے)۔
- (ب) فلاں فلاں ادھات کے ساتھ (مستثنیات کا بھی ذکر ہونا چاہیئے)۔
- (ج) پانی کے ساتھ۔
- (د) امونیا (Ammonia) کے ساتھ۔
- (۵) وغیرہ وغیرہ۔

اس سلسلہ میں اس بات کا بھی ذکر ہونا چاہیئے کہ کیمیائی حاصل کس جماعت سے متعلق ہیں۔

۵۔ آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل یا محلول۔
اگر یہ حال ہے تو حدود کی تعیین و توضیح ہونا چاہیئے۔

۶۔ دیگر مخصوص کیمیائی تعامل - مثلاً

- (ا) اگر نمک ہے تو ہائیڈرولسز (Hydrolysis) -
(ب) اگر ہائیڈروکاربن (Hydrocarbon) ہے تو کلورین کا تعامل -

(ج) وغیرہ وغیرہ -

ہر کیمیائی خاصیت سے بلا واسطہ (یا ضمناً) جیسا کہ لفظ اساس کے استعمال سے) کیمیائی تغیر کی کوئی معین نوع یا کیمیائی سلوک کی کوئی معین قسم مفہوم ہونا چاہیئے۔ اور خاصیت کے اظہار کے لئے انداز بیان ایسا اختیار کرنا چاہیئے کہ جن مادوں سے، یا مادوں کی جن جماعتوں سے، اس اظہار کا تعلق ہے وہ بھی بیان ہو جائیں۔

کیمیائی تعلقات سے کسی شے کے خواص مراد نہیں ہیں۔ بلکہ امتزاجی حالت میں عنصر کے اوصاف مراد ہیں۔ مثلاً :-

(ا) وزن جوہر -

(ب) گرفت -

(ج) دھاتیں اور ادھاتیں - اور اس کے ضمن میں :-

(۱) آیا آکسائیڈ (Oxide) ترشی ہے یا اساسی -

(۲) آیا ہیلائیڈز (Halides) ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) ہوتے ہیں یا نہیں -

یہاں اس بات کا ذکر بھی بے محل نہ ہوگا کہ کیمیائی خواص بیان کرنے کے لئے عموماً نامناسب پیرائے اختیار کئے جاتے ہیں۔ چنانچہ کہا جاتا ہے کہ ”آکسیجن موم جتی کے لئے احتراق انگیز ہے“۔ لیکن مبتدی کو یہ معلوم نہیں ہوتا کہ موم جتی سوتی فٹیلہ پر مشتمل ہے جس کو ہائیڈروکاربنز (Hydrocarbons) اور چربیلے ترشوں کا آمیزہ محیط ہے۔ اس لئے مبتدی کا ذہن اس بیان سے کسی کیمیائی تعامل کی طرف

منتقل نہیں ہوتا۔ کیمیائی خاصیت تو یہ ہے کہ کاربن اور ہائیڈروجن کے مرکبات میں 'آکسیجن کے ساتھ ہندی تعامل کرنے کا رجحان موجود ہے اور جب یہ تعامل سرزد ہوتا ہے تو پانی اور کاربن ڈائی آکسائیڈ (Carbon dioxide) بنتے ہیں۔ اب اگر یہ کہہ دیا جائے کہ "آکسیجن موم تچی کے لئے احتراق انگیز ہے" تو کیا اس سے یہ کیمیائی خاصیت مفہوم ہو سکتی ہے؟

احتراق کا مفہوم ظہور ضیاء کے مفہوم کو بھی شامل ہے۔ اور موم تچی کو جب احتراق لاحق ہوتا ہے تو اس سے بھی ضیا پیدا ہوتی ہے۔ اس لئے ہندی عموماً حدود ضیاء کو بھی کیمیائی خاصیت تصور کر لیتا ہے۔ لیکن تچی کا حصول ضیاء کے لئے جلایا جانا بذات خود کوئی خاصیت نہیں بلکہ خاصیت مومور کا محض ایک مفاد ہے۔ اس میں شک نہیں کہ خواص کے مفاد بھی بیان ہونا چاہئیں۔ لیکن خواص کے مفاد کا درجہ خواص کے بعد ہے۔ یہ جائز نہیں کہ سلسلہ بیان میں مفاد خواص کی جگہ لے لیں۔

اسی طرح بعض اشیاء میں جو "رنگ کاٹ دینے کی استعداد" پائی جاتی ہے وہ بھی اکثر اسی طور پر بیان کی جاتی ہے کہ گویا ایک معین کیمیائی خاصیت ہے۔ لیکن یہ صحیح نہیں۔ رنگ کاٹ جانا تو مختلف حالتوں میں مختلف خواص کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ بعض چیزیں اپنی کسی کیمیائی خاصیت سے اور بعض چیزیں اپنی کسی طبیعی خاصیت سے یہ نتیجہ پیدا کرتی ہیں۔ مثلاً :-

(ا) سوڈیئم ہائپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite)

وغیرہ سے نیل پر یہ عمل اس طرح سرزد ہوتا ہے کہ یہ چیزیں نیل کو سفید نیل میں تحویل کر دیتی ہیں۔

(ب) ہائپوکلورس (Hypochlorous) ٹرٹھ اور اوزون (Ozone)

نیل کو اس طرح تحویل کرتے ہیں کہ اسے آکسائیڈائز (Oxidise)

کر کے آئسٹین (Isatin) میں بدل دیتے ہیں۔
(ج) سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide)
معدنی نیلی روشنائی کی تحریر کو اس لئے مٹا دیتا ہے کہ وہ عامل
اساس ہے۔ چنانچہ وہ 'فیرس فیرائی سائیڈائیڈ' (Ferrous
fericyanide) کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور اسے دیگر
مرکبات میں مستحیل کر دیتا ہے۔

(د) پانی اور بعض دیگر حل کرنے والی چیزوں کے حل سے
بھی رنگ "کٹ" جاتا ہے۔ "اس صورت میں رنگ کا "کٹ" ہانا"
رنگین مادہ کے حل ہو جانے کا نتیجہ ہے۔

ان توجیہات سے ظاہر ہے کہ یہ واقعہ بھی بعض مخصوص کیمیائی
خواص کا مفاد ہے۔ اس لئے یہ واقعہ محض اس طرح بیان ہوا
چاہئے کہ وہ جس کیمیائی خاصیت کا نتیجہ ہے اس خاصیت کی اس
سے توضیح متصور ہو اور وہ بذات خود اس خاصیت پر محمول نہ ہو
پائے۔

اسی طرح 'ہائپوکلورس' (Hypochlorous) ترشہ کی اور
ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی 'تعدیہ کا ازالہ'
کروینے کی طاقت اس امر کا نتیجہ ہے کہ مورث امراض نامیات
صفیرہ کے وجود میں جو ناقیام پذیر اشیاء ہیں، جنہیں یہ جیسے یہ
'اکسائیڈائز' (Oxidise) کر دیتی ہیں۔

دوسری طرف 'سلفیورس' (Sulphurous) ترشہ بھی مزید
تعدیہ ہے۔ لیکن اس کا عمل اشیائے مذکورہ کے عمل سے جداگانہ
ہے۔ یعنی مورث امراض نامیات صفیرہ کے پروتوپلازم (Protoplasm)
میں جو الڈیہائیڈز (Aldehydes) موجود ہوتے ہیں سلفیورس
(Sulphurous) ترشہ ان کے ساتھ اس طرح وابستہ
ہو جاتا ہے کہ جمعی حریک بنا دیتا ہے۔

الکول مثلاً جب ٹیکا لگانے سے پہلے جلد کو ناسیاتِ صغیرہ سے پاک کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے تو، ناسیاتِ صغیرہ کے وجود میں رطوبت کی جگہ لے لیتا ہے اور اس طرح محض طبیعی طور پر ان کو ہلاک کر دیتا ہے۔

فارمالڈیہائیڈ (Formaldehyde) محلول ہے اور بہت سے ناسیاتی مرکبات کے ساتھ جمع بھی ہو جاتا ہے۔ چنانچہ اس کی ازالہِ تعدیہ کی قابلیت، اسی واقعہ کا نتیجہ ہے۔

ان مثالوں سے ظاہر ہے کہ ازالہِ تعدیہ کی طاقت بھی بذاتِ خود کوئی کیمیائی خاصیت نہیں بلکہ خواصِ مذکورہ بالا کا، یا کسی اور خاصیت کا، مفاد ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ مفاد سے پہلے خود وہ خاصیت بیان کر دی جائے جس سے یہ مفاد سرزد ہوتا ہے۔

کوئی چیز اگر زہری ہو تو اس میں شک نہیں کہ اس کی سمیت کے بیان پر بہت کچھ زور دینا چاہیے۔ لیکن کسی چیز کی سمیت کو اس کی کیمیائی خاصیت تصور کر لینا محض غلطی ہے۔ حیوانی جسم میں جاکر سمیات سے بلاشبہ خاص خاص کیمیائی تعامل حادث ہوتے ہیں اور ان تعاملوں میں سے بعض کی ماہیت بھی معلوم ہو چکی ہے۔ لیکن غیر ناسیاتی کیمیائے عمومی میں ان تعاملوں کی توضیح و تصریح ممکن نہیں۔

”احتراقِ انگیزی“ کا مفہوم محض غیر معین ہے۔ جب ہم یہ کہتے ہیں کہ فلاں چیز احتراقِ انگیز ہے تو جب تک احتراقِ پذیر چیز کا نام نہ لیا جائے اس کی طرف ذہن کا خود بخود منتقل ہو جاتا لیکن نہیں۔ معمولی بول چال میں ”احتراقِ پذیر“ کا متعلق ایندھن، مثلاً لکڑی کوئلہ وغیرہ سے ہے۔ پھر اگر کلورین کے متعلق یہ کہا جائے کہ وہ ”احتراقِ انگیز“ ہے تو اس سے کیا تباہ ہوگا؟ کوئلے اور لکڑی کو

تو کلورین میں احتراق لاحق نہیں ہوتا۔ پھر وہ کوئی چیز ہے جس کی طرف سامع یا قاری کا ذہن منتقل ہو جانا چاہیے؟ اور اس بات کا نتیجہ (Antimony) البتہ اس قسم کی چیزیں ہیں کہ کلورین میں حل ہو سکتی ہیں۔ لیکن جب تک ان چیزوں کا نام نہ دیا جائے ذہن کس طرح ان کی طرف منتقل ہو سکتا ہے؟ ایسی صورتوں میں کہنے والے کا مقصود تو یہ ہوتا ہے کہ سامع یا قاری کو معلوم ہو جائے کہ کون کون سی چیزیں کو کلورین میں جا کر کیا کیا واردات پیش آتے ہیں۔ سامع اور قاری کو بھی ان ہی باتوں کے متعلق معلومات کی ضرورت ہوتی ہے اور یہی باتیں بیان کے پیرایہ مذکور میں مبہم رہ جاتی ہیں۔

پھر یہ بھی نہیں بلکہ اکثر یہ بھی کہہ دیا جاتا ہے کہ کلورین سوڈیم (Sodium) اور پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتی ہے اور مطلوب یہ ہوتا ہے کہ دھاتوں کے ساتھ کلورین کے تعامل کی عموماً بیان کی جائے۔ لیکن اس دعوے سے یہ متبادر نہیں ہوتا کہ کلورین پانیئم (Phosphorus) اور سونے کے سوا تمام معدنی دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتی ہے اور آسانی ترکیب کھاتی ہے، حالانکہ امر واقعہ یہی ہے۔ اگر ہر عنصر جس کے ساتھ کلورین ترکیب کھاتی ہے بجائے خود ایک جدا گانہ کیمیائی خاصیت متشکل کر دیتا، تو پھر ظاہر ہے کہ صرف دو عناصر کا نام لے دینے سے خواص کی اس جامعیت کی فہرست کس قدر بالکل رد ہ جاتی ہے! چنانچہ اس صورت میں تو یہ فہرست صرف دو پر مشتمل ہوگی حالانکہ تعداد بالکل تقریباً بیسٹھ ہے۔ اگر عناصر کی جماعت کا نام لے لیا جائے اور اس کے ساتھ ساتھ توضیحات اور مستثنیات جو بیان کر دئے جائیں تو یہ اسلوب البتہ اس مطلب کے لئے بہترین اسلوب منظور ہو سکتا ہے۔ چنانچہ اس میں اختصار بھی ملوگا۔ رہتا ہے جس سے حافظ پر زیادہ

یا نہیں پڑتا۔ اور مقصود اصلی بھی فوت نہیں ہوتا۔

سبلی دعویٰ سے کوئی پتہ کی بات معلوم نہیں ہوتی۔ چنانچہ جب یہ کہا جاتا ہے کہ "نائیٹروجن (Nitrogen) احتراق انگیز نہیں" تو اس سے یا تو یہ مفہوم ہوتا ہے کہ کوئلہ، پتی، وغیرہ اس میں احتراق پذیر نہیں، اور یا اس واقعہ کی طرف خیال جاتا ہے کہ نائیٹروجن آکسیجن نہیں ہے! پھر علاوہ بریں صورتِ اولیٰ محض نامکمل ہے۔ جب تک یہ نہ بتایا جائے کہ کاربن اور نائیٹروجن کے لئے نائیٹروجن کے ساتھ یہ آسانی اور بہ سرعت ترکیب کما جانا ممکن نہیں یہ مفہوم بھی مفہوم تام مقصور نہیں ہو سکتا۔

کیمیائی خواص ایجابی طور پر بیان ہونا چاہئیں۔ یہ جائز نہیں ہے کہ نئے زیر بحث سے جو امور سرزد نکلیں ہوتے ان کو ایک ایک کر کے خارج کرتے بائیں اور اس طرح بالواسطہ کیمیائی خواص پر پہنچنے کی راہیں تلاش کریں۔ اگر ہم یہ کہتے پتے بائیں کہ نائیٹروجن یہ نہیں کر سکتی وہ نہیں کر سکتی تو ظاہر ہے کہ اس "نہیں" کا سلسلہ تو ایک نامتناہی سلسلہ ہے۔ نائیٹروجن جو کچھ کر سکتی ہے اس "نہیں" کے ہزار ہا اعداد کے بعد بھی اس سے ہم ویسے ہی جاں نہیں جیسے کہ اس "نہیں" کی ابتداء سے پہلے تھے۔ اگر کوئی دو عنصر ایک دوسرے کے بہت مشابہ ہوں اور اس پر بھی ایک میں کوئی ایسی خاصیت پائی جاتی ہو کہ دوسرے میں وہ خاصیت ناپید ہو تو اس میں شک نہیں کہ اس خاصیت کے فقدان کا بیان بہت سمجھ معنی خیز تصور ہو سکتا ہے اور اس لئے اس کا ذکر بھی ضرور ہونا چاہیئے، لیکن ایسے موقعے بہت شاذ ہیں۔ اگر یہ کہا جائے کہ فاسفورس پینٹاکسائیڈ (Phosphorus pentoxide) احتراق پذیر نہیں اور پھر یہ واقعہ اس مرکب کی خاصیت قرار دے کر بیان کیا جائے تو یہ بیان بعینہ اس امر کا مصداق ہو گا کہ "فلان دیوالیہ اپنا فرض ادا نہیں کر سکتا" اور یہ ظاہر ہے کہ یہ بیان کس قدر فضول اور

بے کار ہے !
پھر یہ دعویٰ کہ کلورین ہائیڈروکلورک (Hydrochloric)
ٹرشہ کے آکسیدیشن (Oxidation) سے بنتی ہے ، اگر خاصیت کے طور پر
پیش کیا جائے تو اُس دعوے سے بھی لغو تر ہے جو تقریر بالا میں بیان
ہوا ہے ۔ یہ تو ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ٹرشہ کی ، اور
آکسیدائزنگ (Oxidising) تال کی خاصیت ہے ۔ یہاں کلورین کو
اس سے کیا تعلق ؟ کلورین تو جب تک بن نہ چکی ہو بہ حیثیت شے
مستقل کوئی خاصیت اُس سے منسوب نہیں ہو سکتی ۔

مشقیں

- ۱۔ رنگ کٹ سفوف کا مصرف کیا ہے ؟ اس مصرف میں یہ سفوف
کیا کیا اور کس کس طرح تعامل کرتا ہے ؟
- ۲۔ اگر یہ معلوم ہو کہ ٹرشہ سوڈیئم ٹارٹریٹ (Sodium tartrate)
 $\text{NaHC}_4\text{H}_4\text{O}_6$ پچاس فی صدی الکول (Alcohol) میں مائل پذیر ہے
تو تم کلورک (Chloric) ٹرشہ کس طرح تیار کرو گے ؟
- ۳۔ مساوات بنا کر دکھاؤ کہ گرم پانی میں کلسیم ہائیڈروآکسائیڈ
(Calcium hydroxide) کے ساتھ کلورین (Chlorine) کیا تعامل
کرتی ہے ۔
- ۴۔ زنک ہائیڈروآکسائیڈ (Zinc hydroxide) سے تم
زنک کلوریٹ (Zinc chlorate) کس طرح تیار کرو گے ؟
- ۵۔ ہائیپوکلورس (Hypochlorous) ٹرشہ سے نائلس پوائیٹم
ہائیپوکلورائیٹ (Potassium hypochlorite) تیار کرنے کا قاعدہ بیان کرو ۔
- ۶۔ آئیونک (Ionic) تعادل سے کام لے کر اس امر کی
تصریح کرو کہ رنگ کٹ سفوف میں کوئی عامل ٹرشہ بقدر نصف مقدار متبادل

ملا دینے سے اور پھر آمیزہ کو کشیدہ کر لینے سے ہلکایا بائیپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ حاصل ہو سکتا ہے اور کمیوں حاصل ہو سکتا ہے۔

۷۔ بیریم ہائیڈروآکسائیڈ (Barium hydroxide) اور کلورین کے تعامل سے بیریم کلورائیٹ (Barium chlorate) کی پیدائش کا امکان کون کون سے واقعات پر موقوف ہے؟ کیا اس طرح خاص بیریم کلورائیٹ (Barium chlorate) کا استحصال ممکن ہے؟ (بیکچورل پذیروں کی نہرست)۔

۸۔ امور بندرچہ ذیل کے لئے مساواتیں تیار کرو:-

(ا) پوٹاشیم برومیٹ (Potassium bromate) کی تیاری۔

(ب) خالص آبی برومک (Bromic) ترشہ کی تیاری۔

(ج) آئیوڈین (Iodine) اور سرد آبی پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا تعامل۔

(د) آئیوڈین اور گرم آبی پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide) کا تعامل۔

۹۔ مندرجہ ذیل اشیاء کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے مساواتیں تیار کرو:-

(ا) کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) اور پانی۔

(ب) کلورین ڈائی آکسائیڈ (Chlorine dioxide) اور آبی

پوٹاشیم ہائیڈروآکسائیڈ (Potassium hydroxide)۔

۱۰۔ مندرجہ ذیل ترشوں کے ضابطوں سے ان ترشوں کے متباد

اپن ترشوں کے ضابطوں کی تخریج کرو:-

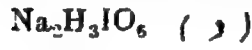
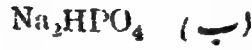
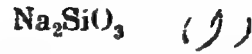
(ا) میٹافوسفورک (Metaphosphoric) ترش HPO_2

(ب) سیلینک (Selenic) ترش H_2SeO_4

(ج) آرسینیئس (Arsenious) ترش H_3AsO_3

(د) آرسینک (Arsenic) ترش H_3AsO_4

(۵) آرتھوسلفیورک (Orthosulphuric) ٹرٹھ H_2SO_4
 ۱۱۔ نمکوں کے مندرجہ ذیل ضوابط سے ٹرٹھوں کے مستجاب اپن ٹرٹھوں
 کے ضابطوں کا استخراج کرو:۔



تیسرا باب

گندک

سیلینیئم (SELENIUM)

ٹیلوریئم (TELLURIUM)

→ (اور) ←

اُن کے مرکبات

کا

مطالعہ

پیکسیوں فصل

ارکان خاندان کا مقابلہ

گندک، سلینیئم (Selenium) اور ٹیلوریئم (Tellurium) ایک ہی خاندان کے ارکان ہیں اور آکسیجن اس خاندان کا رکن اول ہے۔ آکسیجن کی بجائیں اس جگہ کے باب اول میں گزر چکی ہیں۔ اب اس باب میں ہم خاندان کے صرف باقی تین ارکان سے بحث کریں گے۔

خاندان کے ارکان میں جیسا کہ عناصر کے خاندانوں کا عام دستور ہے خواص کے اعتبار سے قریبی مشابہت پائی جاتی ہے۔ اور پھر حسب دستور اس مشابہت کے ساتھ خاص کا تدریج بھی بخوبی محسوس ہوتا ہے۔ چنانچہ آکسیجن گیس ہے اور باقی تینوں ارکان ٹھوس ہیں۔ لیکن ان کی طبیعی ساخت کا یہ عام سے کہ گندک سے ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف ارتقائے وزن جوہر کے ساتھ ساتھ کثافت بڑھتی چلی گئی ہے۔

گندک کو آکسیجن سے بہت کچھ مشابہت حاصل ہے۔ چنانچہ دونوں اکثر دھاتوں اور ادھاتوں کے ساتھ بلا واسطہ ترکیب کھاتے ہیں۔ اس اعتبار سے وہ گویا کلورین کے مشابہ ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو پانی بہت آئیونائز (Ionise) کر دیتا ہے۔ اور آکسیجن کے ساتھ اور کنکرب کے ساتھ، ہائیڈروجن کے ترکیب کھانے سے جو مرکب پیدا ہوتے ہیں ان میں آئیونائزیشن (Ionisation) کا رجحان بہت خفیف ہے۔

آکسیجن اور گندک کے دھاتی مرکبات کے ضابطے بھی مائل ہیں

مثلاً



وغیرہ

لیکن یہ مشابہت ایک حد تک اس واقعہ کا بھی نتیجہ ہے کہ دونوں عنصر دوگرتہ ہیں۔

گندک کو آکسیجن سے جو کچھ مشابہت ہے اُس سے بہت زیادہ اور بہت واضح مشابہت گندک کو سیلینیئم (Selenium) اور ٹیلوریئم (Tellurium) سے ہے۔

چنانچہ تینوں کے تینوں عناصر کا یہ حال ہے کہ جب ہائیڈروجن کے ساتھ، یا دھاتوں کے ساتھ ترکیب کھاتے ہیں تو دوگرتہ ہوتے ہیں۔ لیکن آکسیجن کے ساتھ ان کے صنف XO_2 کے مرکبات بھی نامیہ مرکبات ہیں۔ TeO_3 ، SO_3 اور H_2SO_4 میں البتہ ان کی گرفت اپنی حدِ اعظم پر پہنچی ہوئی ہے۔ یعنی ان مرکبات میں یہ عناصر چھگرتہ ہیں۔

خواص کی مشابہت، ارکان خاندان تک ہی محدود نہیں بلکہ ان سے جو متجاوب مرکبات پیدا ہوتے ہیں وہ بھی اپنے سلوکِ عمومی کے اعتبار سے بہت کچھ مائل ہیں۔ علاوہ بریں گندک سے چل کر ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف خواص میں علی التسلل ارتقاء یا انحطاط پیدا ہوتا چلا گیا ہے۔ مثلاً

تینوں ارکان کا بذاتِ خود یہ حال ہے کہ طبعی خواص کے اعتبار سے دھاتوں کے زیادہ مشابہ ہوتے چلے گئے ہیں۔ اور ہر مرکز کا نقطہٴ اجماعت بھی اپنے پیش رو کے نقطہٴ اجماعت سے بلند تر ہے۔ پھر ہائیڈروجن کے ساتھ ترکیب کھانے کی رغبت گندک سے لے کر ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف کم ہوتی چلی گئی ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ اس امر سے بخوبی ثابت ہے کہ مرکبات H_2X کا، ہوا کی آکسیجن کے حل سے آکسائیڈز (Oxidise) ہو جانے کا، رجحان

بڑھتا چلا گیا۔ خاندان میں آکسیجن کی اُلغت بھی ذہن جوہر کے ارتقار کے ساتھ ساتھ ضعیف ہوتی چلی گئی ہے۔ چنانچہ اس خاندان کے نئے آکسائیڈیشن (Oxidation) کا جو اعلیٰ ترین درجہ مخصوص ہے ان عناصر کا اس درجہ پر پہنچ جانا مشکل سے مشکل تر ہوتا چلا گیا ہے۔ دوسری طرف اعلیٰ کمپرائیڈز (Chlorides) پیدا کرنے کا رُجحان گندب سے ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف ترقی پذیر ہے۔ اور یہ واقعہ یقیناً دعائی خواص کے ارتقار کا نتیجہ تصور ہونا چاہیے۔ علاوہ بریں مرکبات H_2XO_4 کے رُشکانہ خواص گندک سے لے کر ٹیلوریئم (Tellurium) کی طرف کمزور ہوتے چلے گئے ہیں اور رُشکانہ خواص کے اس اظہار ضعف کے ساتھ ساتھ اساسی رُجحان معرضِ نمود میں ہے۔

ذیل کی جدول پر غور کرو۔ اس میں ان تین ٹھوس عناصر کے بعض طبعی خصائص کا مقابلہ کیا گیا ہے:-

عصر	وزنِ جوہر بہرِ پ	کثافت	رنگ	نقطہٴ اجماعت	نقطہٴ جوش
گندک	۳۲.۱	۱.۹۶ ۲.۵۶	بے رنگ ہلکا زرد	۱۱۹ و ۳۵ ۱۱۲ و ۸	
سیلینیئم Selenium	۷۹.۲	OS میں محل پذیر ہے۔ (نا محل پذیر)	سُرخ سیسافا	۲۱۷	۹۸۸
ٹیلوریئم Tellurium	۱۲۷.۵		سفید دعائی تقلبی مربوب سیاہ	۴۵۲	۱۴۰۰

پچھیسویں فصل

گندک

دفع

گندک قدرتی طور پر آزاد بھی پائی جاتی ہے اور دیگر اشیاء کے ساتھ کیمیاؤ ترکیب کھائی ہوئی بھی ملتی ہے۔ آزادی کی حالت میں عموماً اُن مقامات پر دستیاب ہوتی ہے جہاں آتش نشاں پہاڑ کار فرما ہیں۔ چنانچہ سسٹلی کے جو مقامات آتش نشاں پہاڑوں کے زیرِ نگین ہیں وہاں آزاد گندک کی اچھی خاصی فراوانی ہے۔ یہ آزاد گندک، جپسم (Gypsum) اور دیگر معدنیات کے ساتھ آمیزہ کی شکل میں دستیاب ہوتی ہے اور جھانویں پتھر کے مسامات میں گھسی ہوئی پائی جاتی ہے۔

یہاں اس اصطلاح کو بھی ذہن نشین کر لینا چاہیئے کہ کسی معدنی چیز کے ساتھ مذکور بالا انداز سے ملے ہوئے مادوں کو معدنیات کی زبان میں رحمہ کہتے ہیں۔

لوئیسینا میں اور ٹیکساس (ضلع بریڈونیا) میں زیرِ زمین

Sicily ۱

Louisiana ۲

Texas ۳

Brazonia ۴

آزاد گندک کے پختے بن گئے ہیں۔ اور آج کل گندک کے ان ذخروں کو بھی خاص اہمیت حاصل ہے۔

جاپان میں اور ایشیاء کے بعض دیگر ممالک میں بھی آزاد گندک بہ کثرت موجود ہے۔ آزاد گندک کے مانڈ کی تلاش میں اس امر کو ہم ایک اصول عام قرار دے سکتے ہیں کہ ہر آتش فشاں پہاڑ کے قریب وجہ اس کے مادوں میں کچھ نہ کچھ آزاد گندک موجود ہوتی ہے۔

بہت سے معدنیات ایسے ہیں کہ ان میں گندک بعض دیگر عناصر کے ساتھ ترکیب کھائے ہوئے ہوتی ہے۔ لیکن ان معدنیات کو جو کچھ اہمیت حاصل ہے وہ گندک کی وجہ سے نہیں بلکہ دیگر اجزاء کی وجہ سے ہے بہر حال یہ معدنیات دو طرح کے ہیں:-

(۱) دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) - مثلاً :-

FeS_2 (Pyrites)

$CuFeS_2$ (Copper pyrites)

PbS (Galena)

ZnS (Zinc blende)

(Sulphates) - مثلاً روئے زمین پر

$CaSO_4 \cdot 2H_2O$ (Gypsum)

$BaSO_4$ (Barite)

$SrSO_4$ (Celestite)

آزاد گندک کے متعلق علماء کا خیال ہے کہ بیشتر جہیم (Gypsum) کی تحویل سے پیدا ہوئی ہے۔

گندک پروٹینز (Proteins) کا بھی جزو ترکیب ہے۔ اور پروٹینز (Proteins) نباتی اور حیوانی ساخت کے اہم اجزاء ہیں۔

صنعت

۱۔ سسلی میں گندک کے استحصال کے لئے یہی سادہ قاعدہ اختیار کیا جاتا ہے کہ پست تپش پر پچھلا کر چٹانی مادوں سے انک کر لی جاتی ہے۔ پچھلنے میں ایندھن کا کام بھی گندک ہی سے لیا جاتا ہے۔ لیکن کچھ گندک جلا کر اس کی حرارت سے باقی گندک پچھلائی جاتی ہے۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ ایطالیہ میں معدنی کوئلہ نایاب ہے اور جن مقامات پر گندک تیار کی جاتی ہے وہاں گندک کے سوا باقی تمام ایندھن جھنگے پڑتے ہیں۔

گرم کرنے پر گندک اچھل کر چٹانی مادہ سے جدا ہو جاتی ہے۔ پھر یہ مائع گندک بہا کر چوبی سانچوں میں پینچا دی جاتی ہے۔ ان سانچوں میں وہ ٹھنڈی ہو کر ٹھوس ہو جاتی ہے۔ اور وہ شکل اختیار کر لیتی ہے جس شکل میں وہ بازار میں سلاخی گندک کے نام سے بھتی ہے۔

بہت سے اغراض کے لئے تو یہی گندک اچھی خامی خالص متصور ہو سکتی ہے۔ لیکن بعض کاموں کے لئے فائس ترین گندک درکار ہوتی ہے۔ فائس ترین گندک تیار کرنے کے لئے یہی مہولی گندک مٹی کے قریبیوں میں رکھ کر کشید کر لی جاتی ہے۔ کشیدہ بخار کی شکل میں بڑے سے خشتی کمرے میں جاتا ہے اور وہاں کمرے کی دیواروں پر اور فرش پر باریک سفوف کی شکل میں بیٹھ جاتا ہے۔ یہ سفوف بازار میں آٹولہ سار گندک کے نام سے بکتا ہے۔ جب یہ خشتی کمرہ گرم ہو جاتا ہے تو پھر اس میں گندک مائع شکل میں جمع ہوتی ہے۔ یہ مائع کمرے سے بہ کر چوبی سانچوں میں جاتا ہے اور وہاں جیسا کہ تقریر بالا میں بیان ہوا ہے ٹھنڈا ہو کر خالص سلاخی گندک کی شکل میں ٹھوس ہو جاتا ہے۔

۲۔ لوئیزیانا میں زیر زمین آزاد گندک کا ایک طبقہ بن گیا ہے

جس کا قطر نصف میل سے کچھ زیادہ ہے۔ یہ طبقہ ۹۰۰ فٹ کی گہرائی پر ہے اور اس کے اوپر مٹی اور ریت کا دلدل اور چٹانی مادہ ہے۔ اس دلدل اور چٹانی مادہ کے نیچے سے گندک فریش کے قاعدہ سے نکالی جاتی ہے۔ یعنی اس کو جو قدر بربر سے طبقہ مذکور تک برالیا جاتا ہے اور پھر بربر کے جوت میں چار مشترک مرکزوں داخل کئے جاتے ہیں۔ سب سے بیرونی نل کا قطر آٹھ انچ ہوتا ہے اور اس سے اندرونی نل کا قطر چھ انچ۔ ان نلوں کے رستے پمپ کے ذریعہ ایسا پانی گندک کے طبقہ تک پہنچایا جاتا ہے کہ اُسے دباؤ کے ماتحت رکھ کر ۷۰ فٹ تک گرم کر لیا جاتا ہے۔ گندک کا نقطہ اجماع ۱۱۴° ہے۔ اس لئے جب پانی طبقہ مذکور پر پہنچتا ہے تو گندک اُس کی حرارت سے بچھلتی ہے۔ جب گندک کو بچھلنے کے لئے کافی وقت مل جاتا ہے تو اُس نلی (قطر ایک انچ) کے رستے جو سب کے اندر واقع ہوتا ہے پمپ کے ذریعہ دباؤ ہوئی ہوا داخل کی جاتی ہے۔ بیرونی نلوں میں بچھلی ہوئی گندک کی کثافت پانی کے مقابلہ میں دو چند ہوتی ہے۔ لیکن ہوا اور گندک کے آمیزہ کی کثافت اضافی تقریباً پانی کی کثافت کے برابر ہو جاتی ہے۔ اس لئے یہ آمیزہ اُس نل (قطر تین انچ) کے رستے جو ہوا کے نل کو محیط ہوتا ہے آزادانہ اُبلنے لگتا ہے۔ اس نل سے نکل کر گندک ایک جوبی احاطہ میں آتی ہے اور وہاں ٹھوس ہو جاتی ہے۔ یہ گندک اس حال میں بھی اچھی خاصی خالص ہوتی ہے۔

اس قسم کے محوراخ کو گنڈواں کہتے ہیں۔ اور ہر ایسے گنڈوئیں کا یہ حال ہے کہ جب ایک اُس کے پیندے میں چٹانی مادہ اور دلدل ریت نہ بھر جائے روزانہ ۵۰ ٹن گندک دیتا رہتا ہے۔ یہ اب سے پہلے گندک کی تاجرانہ گ بیشتر سسلی سے پوری ہوتی

Ton ۴

Frasch ۱

Sicily ۳

تھی۔ چنانچہ ۱۹۸۸ء میں باقی تمام دنیا میں ۲۱،۰۰۰ ٹن اور سبیلی میں ۲،۰۰۰،۰۰۰ ٹن گندک تیار ہوئی تھی۔ اضلاع متحدہ امریکہ میں گندک کی سالانہ کھپت ۲،۵۰،۰۰۰ ٹن ہے اور آج کل وہ سب کی سب لوئیسیانا اور ٹیکساس سے بہم پہنچتی ہے۔

۱۹۱۳ء میں ۳۰،۰۰۰ ٹن گندک سبیلی میں تیار ہوئی اور ۲۰۲۰ء میں ۵۸ ٹن جاپان میں۔ نیوزیلینڈ کے ساحل کے متقابل ایک جزیرہ ہے۔ ۱۹۱۳ء میں اس جزیرہ نے ۱۲،۰۰۰ ٹن گندک ہٹیا کی تھی۔ تمام دنیا میں گندک کی سالانہ کھپت ۸،۰۰،۰۰۰ ٹن سے زیادہ ہے۔ معدنی کوئلے کی گیس کو گندک سے پاک کرنے کے لئے جو مادے استعمال کئے جاتے ہیں جب وہ مادے اس مطلب کے لئے بے کار ہو جاتے ہیں تو ان سے بھی کچھ گندک دستیاب ہوتی ہے۔

طبعی خواص

گندک کی سب سے بڑی طبعی خصوصیت یہ ہے کہ وہ پانی کی طرح صرف تین معروف طبعی حالتوں (یعنی ٹھوس، مائع اور گیس) ہی میں وجود پذیر نہیں بلکہ تین سے زیادہ حالتیں اختیار کرتی ہے۔ چنانچہ اس کی دو معروف ٹھوس شکلیں ہیں جو ایک دوسری سے بہ تمام و کمال متماثل ہیں۔ اور مائع حالت میں بھی دو متماثل شکلیں اختیار کر سکتی ہے جو ایک دوسری سے بالکل مختلف ہیں۔ تفصیل اس اجمال کی حسب ذیل ہے:-

۱۔ معین نالگندک

قدرتی گندک، زرد رنگ ٹھوس ہے جس کی کثافت اضافی ۱.۶۲

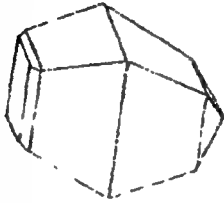
Louisiana ۱

Texas ۲

New Zealand ۳

اور نقطہ الغلت ۱۱۳۵ ہے۔ پانی میں وہ تقریباً نا حل پذیر ہے۔ لیکن کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں (۱۸ پیر ۱۰۰ حصہ) پانی میں ۴۱ حصہ اور سلفر مونو کلورائیڈ (Sulphur monochloride) میں (دیکھو آگے چل کر) آزادانہ حل ہوتی ہے۔ قدرتی گندک کی قلمیں معین نظام (شکل ۱) سے متعلق ہیں۔ گندک کے حل کو تجخیر کرنے سے بھی اسی نظام کی قلمیں بنتی ہیں۔

ساخی گندک اور آنولہ سار



شکل ۱

گندک بھی یہی چیز ہیں۔ لیکن ان کی قلموں کا نشوونما ناقص رہ گیا ہوتا ہے۔ اس لیے ساخی گندک اور آنولہ سار گندک قلمی گندک تو متصور نہیں ہوتی بلکہ ان کے ذرات پر مکمل قلموں کی حد تعریف صادق نہیں آتی۔

اس شکل کی گندک کو اس کی قلموں کی بندھی صورت کی بناء پر معین نما گندک کہتے ہیں۔ یہ شکل ۲ سے بہت تر تیشوں پر قیام پذیر ہے۔ اور اس سبب سے اوپر جا کر رفتہ رفتہ یکمائل گندک میں تبدیل ہو جاتی ہے۔

۲۔ یکمائل گندک

جب گچھلی ہوئی گندک کی بہت سی مقدار آہستہ آہستہ ٹھوس ہوتی ہے اور بیشتر اس کے کتبہ کی سب شکستوں ہونے لگتی ہیں تو اس قلم کی باقی قشہ کو چھید کر باقی ماندہ مانع ہما کر الگ کر لیا جاتا ہے تو اس قلم کے اندر گندک کی بسی بسی شفاف سوئی نما قلمیں نکلتی ہیں۔ اس قسم کی گندک تقرباً بے رنگ ہوتی ہے جس کی کثافت انسانی ۱۸۹۶ ہے اور وہ ۲۵ و ۱۱۹ پیر پیمائی ہے۔ الغرض گندک کی یہ قسم تمام



طبیعی خواص میں معین نما گندک سے
جداگانہ چیز ہے۔ اس قسم کی گندک
کو یکمائل گندک کہتے ہیں۔ اور
وجہ تسمیہ یہ ہے کہ اس کی قلمیں قلموں
کے یکمائل نظام سے تعلق رکھتی ہیں۔
یکمائل گندک ۹۶ سے

اوپر اوپر اور اپنے نقطۂ الاعتدالی

۱۱۹/۲۵ سے نیچے نیچے ہی قیام پذیر ہے۔ چنانچہ ہر گندک جو تازہ
تازہ ٹھوس ہوئی ہو اسی قسم یعنی یکمائل گندک پر مشتمل ہوتی ہے۔ لیکن
جب اس کی پیش ۹۶ سے نیچے اترتی ہے تو وہ بہ تدریج غیر شفاف
ہوتی جاتی ہے۔ تغیر عموماً ان مقامات پر شروع ہوتا ہے جہاں یکمائل گندک
کسی چیز سے چھولی گئی ہو۔ اور پھر وہ ہر طرف پھیلتا چلا جاتا ہے یہاں تک
کہ آخر کار سب کے سب مادہ پر حاوی ہو جاتا ہے۔ اس مادہ کا
غیر شفاف ہو جانا اس امر کا نتیجہ ہے کہ یکمائل قلمیں اب معین نما قلموں
کے چھوٹے چھوٹے سے ذرات میں تبدیل ہو گئی ہیں۔ ان معین نما
ذرات کی طبیعی ساخت کا یہ مال ہے کہ ہر ذرہ جس یکمائل گندک سے
پیدا ہوتا ہے اس سے کمتر فضا میں سماتا ہے۔

دوسری طرف معین نما گندک کا یہ عالم ہے کہ جب گرم کر کے
۹۶ سے تو بلند تر پیش پر پہنچا دی جاتی ہے لیکن نقطۂ الاعتدال سے
بست تر پیش پر رکھی جاتی ہے تو وہ آہستہ آہستہ یکمائل گندک میں تبدیل
ہو جاتی ہے۔ پیش کے ان شرائط کے ماتحت معین نما گندک اگر یکمائل
گندک کے ٹکڑے سے چھولی جائے یا کسی سخت چیز سے رگڑ دی جائے تو
تماس کا مقام اس استحالہ کا نقطۂ ابتدا بن جاتا ہے۔ اور چونکہ معین نما
گندک کا یکمائل گندک میں مستحیل ہو جانا افساط کو مستلزم ہے اس لئے استحالہ
کے ساتھ ساتھ گندک کا حجم بڑھتا جاتا ہے۔ اور اس سے گندک کو نقطۂ

ابتداء سے شروع ہو کر لائق ہوتا ہے جو ہر طرف پھیلتا چلا جاتا ہے۔ ابتداء سے استحالہ کی تعویق اور رگڑ کا اور مجنس مادہ کے تماس کا اثر اس قسم کی باتیں ہیں کہ صرف اسی استحالہ سے متعلق نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ حالت کے تقریباً تمام تغیرات سے ان کو کچھ نہ کچھ تعلق رہتا ہے۔ چنانچہ یہ باتیں طبعی کمیاء کے مہات مسائل میں داخل ہیں۔

اس قسم کے مردہ جیسا کہ گندک کو ۹۶ پر لائق ہوتا ہے۔ معین نقاط پر حادث ہوتے ہیں۔ اور مردہ خواہ دو ٹھوس شکلوں کے مابین ہو خواہ ایک مانع اور ایک ٹھوس شکل (مثلاً سنج اور پانی) کے مابین اور خواہ ایک ایسی اور ایک مانع شکل (مثلاً جہاپ اور پانی) کے مابین ہر حال میں اس کے ساتھ ساتھ ایک ہی طرح کے حوادث سرزد ہوتے ہیں۔ چنانچہ:-

(۱) ایک سمت میں مردہ کے سرزد ہونے سے اگر حرارت نمودار ہوتی ہے تو دوسری سمت میں اس کے سرزد ہونے سے حرارت جذب ہوتی ہے۔

(ب) تپش کے تغیر سے بخاری دباؤ کو جو تغیر لائق ہوتا ہے اس کی شرح نقطہ مردہ کے دونوں پہلوؤں پر مختلف ہوتی ہے (دیکھو جلد دوم - فصل حل)۔

کوئی چیز دو ٹھوس حالتوں میں اور اس لئے دو قسملی شکلوں میں پائی جاتی ہو تو اس چیز کو دو شکلی کہتے ہیں۔ اور جو چیزیں دو دو سے زیادہ قسملی شکلوں میں وجود پذیر ہیں وہ بہشکلی کہلاتی ہیں۔ (دیکھو امونیئم نائیٹریٹ Ammonium nitrate)۔ لیکن اس اصطلاح سے یہ نہ سمجھنا چاہیے کہ دو ٹھوس شکلوں کا باہمی رشتہ دو مختلف قسم کی معروف حالتوں (مثلاً ٹھوس اور مانع) کے باہمی رشتہ سے اصولاً جداگانہ رشتہ ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ بہشکلی چیز کی مختلف شکلوں کے باہمی تعلقات اسی انداز پر ہیں جو مادہ کی تین معروف حالتوں (یعنی ٹھوس، مانع، گیس) کے

کے باہمی تعلقات میں پایا جاتا ہے۔ دونوں صورتوں میں صرف اتنا فرق ہے کہ اصطلاح ”ہشکلی“ صرف ٹھوس شکلوں کے لئے مخصوص ہے اور مادہ کی تین معروف حالتوں پر اس کا اطلاق نہیں ہوتا۔

۳۔ مائع گندک

S_{μ} اور S_{λ} —
جب پگھلی ہوئی گندک گرم کی جاتی ہے تو وہ بہ تدریج متغیر ہوتی جاتی ہے۔ اور 170° پر پہنچ کر تو یہ تغیر بالخصوص قابل لحاظ ہو جاتا ہے۔ اس سرحد پر آنے سے پہلے گندک زردی مائل سرخ السیلان مائع (S_{λ}) کی شکل میں ہوتی ہے۔ اور جب اس سرحد پر پہنچتی ہے تو یک : یک تاریکی مائل مجبوری (رینگ بیشتر نامیاتی لوٹوں کا نتیجہ ہے) اور اس قدر تیز (S_{μ}) ہو جاتی ہے کہ برتن کو اٹھیل دینے سے بھی بہتی نہیں :-

$$S_{\lambda} \rightleftharpoons S_{\mu}$$

پگھلی ہوئی گندک حقیقت میں آمیزہ ہے جس میں ارتقائے تیش کے ساتھ ساتھ S_{μ} کا تناسب بڑھتا جاتا ہے۔ چنانچہ

۱۲۰ پر ۶ و ۳ فی صدی

۱۶۰ پر ۱۱ فی صدی

۲۷۵ پر ۳۰ فی صدی سے زیادہ۔

۲۶۰ سے اوپر جا کر لزوجت کمتر ہو جاتی ہے۔ اور 275° پر پہنچ کر باغ جوش کھاکر بخار کی شکل اختیار کرنے لگتا ہے۔

۴۔ بخاری گندک

گندک کی ایسی شکل ہے۔

مائع پذیر نظامی گندک S_{μ} —

گندک اگر ہوا میں کھول کر رکھ دی گئی ہو پھر اسے پگھلا کر جوش

دیا جائے اور پھر وہ آہستہ آہستہ ٹھنڈی ہونے کے لئے رکھ دی جائے، تو اس صورت میں حاصل قلمی اور کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں حل پذیر ہوتا ہے۔ لیکن جب اس طرح کی غیر خالص گندک کو جوش دینے کے بعد سرد پانی میں ڈال کر ایک بہ یک ٹھنڈا کر دیا جاتا ہے تو وہ نیم سیال کی شکل اختیار کر لیتی ہے۔ اسے ملائم گندک کہتے ہیں۔ چند روز کے بعد ملائم گندک سخت ہو جاتی ہے۔ اور اب اس مادہ میں متین نا گندک پائی جاتی ہے جس میں تقریباً ۲۴ فی صدی تک ایک اور قسم کی آزاد گندک یعنی S_8 ملی ہوئی ہے۔ گندک کی یہ قسم تقریباً ہر محل میں نازل پذیر ہے۔ اس لئے آمیزہ مذکور اگر کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) سے دھو لیا جائے تو یہ گندک، معین نما گندک کی آمیزش سے پاک ہو جاتی ہے۔

اس نازل پذیر گندک کو قلمی شکل حاصل نہیں۔ اس لئے اسے قلمی گندک بھی کہتے ہیں۔ تفصیل کے ساتھ بحث کریں۔ نقلہ اب آؤ اس مضمون پر ذرا تفصیل کے ساتھ بحث کریں۔ نقلہ اجسام (دیکھو نیشہ) کے متعلق نہیں یاد ہوگا کہ وہ ہمیشہ گراں مبرہانات ہوتے ہیں۔ یعنی وہ ان چیزوں پر بھی مانع کی شکل میں ہوتے ہیں جن پر ان کی ٹھوس قلمی شکل ہی قیام پذیر ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ ان اجسام کو تبرید اس سرعت کے ساتھ نقطہ انجماد میں سے گزار لے جاتی ہے کہ قلماء کو حادث کا موقع ہی نہیں ملتا۔ اور مادہ کو صرف عمومی استواری لاحق ہوتی ہے۔

قلمی گندک کا بھی یہی حال ہے۔ یعنی وہ ہرج مانع گندک ہے S_8 ہے جس کو فوری تبرید سے ہم ان حدود سے جن میں اس کو سرخ السلمان مانع گندک S_8 کی طرف بہ تیجہ مرور ہوتا ہے اور ان حدود سے بھی جن کے اندر قلماء حادث ہو سکتا ہے اس طرح ایک بہ یک نکال

لے جاتے ہیں کہ ان تغیرات میں سے کوئی تغیر بھی گندک کو لاحق نہیں ہونے پاتا۔ پس یہ گندک گراں ممبرو Su ہے۔ اس سے تم سمجھ سکتے ہو کہ گندک کی یہ قسم صرف سریع تبرید ہی سے حاصل ہو سکتی ہے۔ اس گندک کی قیام پذیری کا یہ حال ہے کہ جب سریع تبرید سے یہ استعمال حادث ہو جاتا ہے تو پھر ناعمل پذیر گندک بہت آہستہ آہستہ حل پذیر گندک میں تبدیل ہوتی ہے۔ اور کمرے کی معمولی تپش پر تو اس تبدیل ہیئت کی تکمیل کے لئے سالہا سال درکار ہیں۔ ہاں ۱۰۰ پر البتہ یہ تبدیل ہیئت ایک ہی ساعت میں پائے تکمیل پر پہنچ جاتی ہے۔

قراں سے معلوم ہوتا ہے کہ Su کی گراں ممبرو ہو جانے کی استعداد اجنبی اشیاء کے شاہوں کی موجودگی پر موقوف ہے۔ ان اجنبی اشیاء میں سے آیوڈین (Iodine) موثر ترین چیز ہے۔ معمولی طور پر جو گندک گراں ممبرو ہو جاتی ہے تو وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ جب گندک مدت تک ہوا میں کھلی رہتی ہے تو (دیکھو آگے چل کر) اس کے آکسیدیشن (Oxidation) سے کچھ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بن جاتا ہے۔ اور فوری گندک کو گراں ممبرو کر دینے کا موجب ہوتا ہے۔ چنانچہ تازہ قلمائی ہوئی گندک سے نہ ملائم گندک بنتی ہے اور نہ ناعمل پذیر گندک حاصل ہوتی ہے۔ جوش کھاتی ہوئی گندک میں امونیا (Ammonia) گزار کر آزاد ترشہ کے شاہے فنا کر دئے جائیں تو اس صورت میں بھی فوری نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ یعنی پھر اس ملائم سے قلمی گندک کے سوا اور کوئی چیز حاصل نہیں ہوتی۔ آیوڈین (Iodine) اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اس اعتبار سے منفی حامل ہیں۔

ناعمل پذیر گندک کبھی کبھی آٹولہ سار گندک میں بھی پائی جاتی ہے۔ اور ترشوں کی موجودگی میں تھائیو سلفیٹس (Thiosulphates) سے بہ طریق ترسیب جو گندک حاصل ہوتی ہے اس میں تو ہمیشہ ناعمل پذیر

گندک موجود ہوتی ہے۔

کیمیائی خواص

گندک کے بنجار کی کثافت جب پست تپشوں پر اور گھٹائے ہوئے دباؤ کے ماتحت تخمین کی جاتی ہے تو اس عنصر کا وزن سالمہ ضابطہ S_8 کا بہت قریبی معیاب ہوتا ہے۔ لیکن جب تپش بڑھائی جاتی ہے تو اس کا بخار ارتقائے تپش کے ساتھ ساتھ بہ سرعت پھیلتا جاتا ہے چنانچہ 1000° پر پہنچ کر اس کا وزن سالمہ 4402 ہو جاتا ہے۔ بناء بریں اس تپش پر گندک کا سالمی ضابطہ S_8 ہونا چاہیئے۔ تپش کی ان دونوں حدوں کے مابین گندک کا بنجار پریوئس اور شپ کے حسب تحقیق S_8 ، S_8 اور S_8 کے آمیزوں پر مشتمل ہوتا ہے۔

نقطہ انجماد اور نقطہ جوش کے قاعدوں سے (دیکھو جلد دوم) حل میں بجوگ کم مل شدہ گندک کا سالمی ضابطہ S_8 مستنبط ہوتا ہے۔ معمولی طور پر جب ہم غور کرتے ہیں تو ہمارے ذہن میں یہ بات نہیں آتی کہ گندک بھی کوئی بہت عامل "کیمیائی چیز ہے" اور واقعہ بھی یہی ہے کہ اپنی معمولی حالت میں گندک کچھ زیادہ عالمیت کا اظہار نہیں کرتی۔ لیکن اس عنصر کا یہ ضعف عالمیت حقیقت میں اس کے ٹھوس پن کا نتیجہ ہے۔ چنانچہ جس چیز کے ساتھ اس کا تعامل مقصود ہوتا ہے اپنے ٹھوس پن کے باعث گندک کو اس چیز کے ساتھ قوی تماس میسر نہیں آتا۔ اگر ٹھوس پن کا پیدا کیا ہوا اشکال تماس دفع کر دیا جائے تو اس صورت میں البتہ گندک کی عالمیت کا اندازہ ہو سکتا ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ سونے اور پلاٹینم (Platinum) کے سوا باقی دھاتیں اگر باریک پسی ہوئی ہوں اور ان کا باریک سفوف گندک کے باریک سفوف کے

ساتھ رگڑا جائے تو فوراً کیمیائی امتزاج حادث ہوتا ہے اور دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) بن جاتے ہیں (دیکھو جلد دوم)۔ دھاتوں کا سلسلہ حرکۂ برق گئے (موجب)۔ جب گندک کو پگھلا کر ٹھوس پن دور کر دیا جاتا ہے تو اس صورت میں اکثر دھاتوں کے ساتھ گندک بہت تندی سے ترکیب کھاتی ہے۔ چنانچہ پگھلی ہوئی گندک لوہے، تانبے، وغیرہ کے ساتھ بہت تیز تعامل کرتی ہے۔ گندک بہت سی ادھاتوں کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتی ہے۔ چنانچہ آکسیجن کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) SO_2 اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO_3 بھی پیدا کرتی ہے۔ کلورین (Chlorine) کے ساتھ بھی گندک براہ راست ترکیب کھا جاتی ہے۔ اگر پانی کی موجودگی میں گندک کے ساتھ کوئی آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ملا دیا جائے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا (یا سلفیورس Sulphurous) ٹریشہ کا) کوئی شائبہ پیدا نہیں ہوتا اور صرف سلفیورک Sulphuric ٹریشہ ہی بنتا ہے (دیکھو آگے چل کر سلفیورس Sulphurous ٹریشہ)۔ ہوا کی آکسیجن بھی گندک کو رطوبت کی مدد سے آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے اور اس صورت میں بھی سلفیورک (Sulphuric) ٹریشہ ہی حاصل ہوتا ہے:-

$$2S + 2H_2O + 8O_2 \rightarrow 2H_2SO_4$$

گندک کے کیمیائی تعلقات

دھاتوں کے ساتھ یا ہائیڈروجن کے ساتھ امتزاج میں ہو تو گندک دو گرفتہ عنصر ہے۔ چنانچہ ایسی صورتوں میں اس کے مرکبات کی ترکیب انداز ذیل پر ہوتی ہے:-

ہائیڈروجن سلفائیڈ H_2S (Hydrogen sulphide)

FeS (Ferrous sulphide)

فیرس سلفائیڈ

CuS (Cupric sulphide)

کینوپرک سلفائیڈ

HgS (Mercuric sulphide)

مرکیورک سلفائیڈ

لیکن ادھاتوں کے ساتھ گندک کی گرفت اکثر حد مذکور سے

(Sulphur trioxide)

بڑھ جاتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ

میں گندک کی گرفت اپنی قیمتِ اعظم پر ہے۔ چنانچہ اس مرکب میں گندک کو چھ گرفتہ تسلیم کرنا پڑتا ہے۔

گندک کے آکسائیڈز (Oxides) ، ترشعی آکسائیڈز

(Oxides) ہیں۔ اور اس بناء پر گندک ادھاتی عنصر ہے۔

گندک کے مفاد

غیر خالص گندک، جیسی کہ قدرتی طور پر دستیاب ہوتی ہے

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی صنعت میں بہ کثرت

استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

کے مصرف سے اس کثرت استعمال کا بخوبی اندازہ ہو سکتا ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) سلفیورک (sulphuric)

ترشہ کی صنعت میں کام آتا ہے اور سلفیورک ترشہ کو آج دنیا میں جو

اہمیت حاصل ہے اور جس وسعت کے ساتھ دنیا میں اس ترشہ کی

مانگ ہے وہ محتاج بیان نہیں۔ علاوہ بریں سلفر ڈائی آکسائیڈ

(Sulphur dioxide) اغراض ذیل کے لئے بھی بہ کثرت استعمال

کیا جاتا ہے :-

(ا) آہن پرودوں اور تینکوں کا رنگ کاٹنے میں۔

(ب) خشک پھل تیار کرنے میں۔

(ج) قلیوں کے سلفائیٹس (Sulphites) کی تیاری میں

جو رنگ کاٹنے اور کاغذ بنانے کی صنعت میں استعمال کئے جاتے ہیں۔

کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) کی صنعت میں بھی گندک بہ مقدارِ کثیر صرف ہوتی ہے۔
خالص گندک کے مصرفِ حیلِ ذیل ہیں:-
(۱) بازو کی صنعت -
(ب) آتش بازی کی صنعت -
(ج) دیاسلانی کی صنعت -
(د) ولکینائیٹ (Vulcanite) کی صنعت (جہاں ربڑ میں گندک ملائی جاتی ہے) -
آئولہ سارگندک سے انگور کے باغوں میں اُن جراثیم کے ہلاک کرنے میں کام لیا جاتا ہے جو انگور کو خراب کر دیتے ہیں۔ اُن جراثیم کو ہلاک کر دینے کی قابلیت آئولہ سارگندک میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے اُن شاخوں کا نتیجہ ہے جو اس گندک کے آکسیدیشن (Oxidation) سے پیدا ہو جاتے ہیں۔

مشقیں

۱۔ S_{18} اور S_{80} سے کیا مراد ہے؟ اُن چیزوں کے استحصال کے لئے تم کیا تدبیر اختیار کرو گے؟
۲۔ خالص گندک کا نقطہ انجماد 112° سے 119° تک اختلاف پذیر ہے۔ اور تجربہ سے ثابت ہوا ہے کہ یہ اختلاف کچھ اُس تپش پر موقوف ہے جس پر مائع گندک تیرید سے پہلے گرم کر کے پہنچا دی ہوتی ہے اور کچھ تیرید کی شرح رفتار پر موقوف ہے۔ اُن تجربی معلومات کو مد نظر رکھ کر اختلافِ مذکور کے لئے تم کیا توجیہ پیدا کرو گے؟



سٹائیسوین فصل

ہائیڈروجن سلفائیڈ

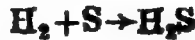
HYDROGEN SULPHIDE

H₂S

یہ مرکب بعض معدنی پانیوں میں پایا جاتا ہے اور اسی بنا پر اس قسم کے پانیوں کو گند کیلے پانی کہتے ہیں۔ جب اس قسم کا حیوانی مادہ کہ گندک اس کا جزو ترکیبی ہے (یعنی پروٹینز Proteins) ہوا کی عدم موجودگی میں تحلیل ہوتا ہے تو اس تحلیل سے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) بن جاتا ہے۔ چنانچہ گندے اٹھنے کی بو جو اسی مرکب کی موجودگی کا نتیجہ ہے۔

تیاری

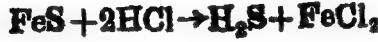
۱۔ گندک اور ہائیڈروجن (Hydrogen) میں بلا استداد حرارت کچھ قابل احساس امتزاج نہیں ہوتا۔ حرارت پہنچانے پر البتہ دونوں عنصر باہم ترکیب کھا جاتے ہیں۔ اور ۳۱۰ پر جا کر تو امتزاج تقریباً پائے تکمیل پہنچ جاتا ہے۔ لیکن اس تغیر کی تکمیل تام کے لئے ۱۶۸ گھنٹے (یعنی ۷ روز) درکار ہیں۔



۲۔ دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) چونکہ نمک ہیں اس لئے ہلکے ترشے اُن کے ساتھ تعامل کرتے ہیں (دیکھو جلد دوم "آئیونک Ionic اشیاء کا تعامل") اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

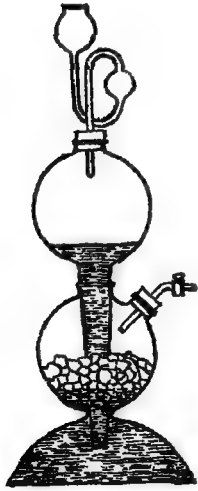
پیدا کر دیتے ہیں۔ تعامل کی سہولت کے مدارج البتہ مختلف ترشوں کے لئے مختلف ہیں۔

دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) میں سے فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) کم قیمت بھی ہے اور ترشوں کے تعامل سے متاثر بھی بہ آسانی ہوتا ہے۔ اس لئے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی تیاری میں فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) ہی عموماً استعمال کیا جاتا ہے :-



ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کی بجائے کسی دوسرے عامل ترشہ سے بھی یہ کام لیا جاسکتا ہے بشرطیکہ وہ آکسیدائیزنگ (Oxidising) عامل نہ ہو (دیکھو H_2S کے کیمیائی خواص)۔ اس تعامل کا نظریہ ذرا آگے چل کر بیان کیا جائیگا۔

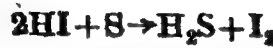
دارالتجربہ میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) عموماً اسی قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے۔ اور دارالتجربہ میں چونکہ اس مرکب کی مسلسل گیس کی ضرورت ہوتی ہے لہذا اس مطلب کے لئے کیپٹ کے آلہ (شکل ۷۵) سے کام لیا جاتا ہے۔



شکل ۷۵

۳۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) ہر ایسے تعامل میں بن جاتا ہے جو گندک کے کسی مرکب کی حد درجہ کی تحویل پر مشتمل ہوتا ہے۔ چنانچہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور مرزیکز سلفیورک (sulphuric) ترشہ کا تعامل

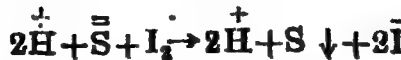
اس کی تخلیق کا موجب ہے (دیکھو ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ Hydrogen iodide کی تیاری)۔ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کا تعامل اس واقعہ کی پیدائش کے لئے یہاں تک موثر ہے کہ خشک گیس ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) گندک تک کو بھی سمویل کر دیتا ہے :-



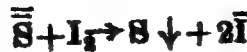
یہ تعامل بظاہریوں معلوم ہوتا ہے کہ اس تعامل کا عین عکس ہے جو آبی حل میں آئیوڈین (Iodine) اور ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے مابین سرزد ہوتا ہے۔ چنانچہ تعامل مذکور حسب ذیل ہے :-



لیکن حقیقت میں یہ تعامل ایک دوسرے سے بالکل مختلف ہیں۔ چنانچہ آئیوڈین (Iodine) اور گیس ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) میں تعامل نہیں ہوتا اور اس لئے آزاد گندک اور گیس ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کی پیدائش سرزد نہیں ہوتی جس کی وجہ یہ ہے کہ اس تعامل کے لئے اشیائے متعاملہ کے نظام میں توانائی کا بہت سا اضافہ درکار ہے۔ لیکن قہری چیزیں جب پانی میں جاتی ہیں تو لزوماً ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) اور آئیوڈائیڈ آئیون (Iodide-ion) پیدا کر دیتی ہیں۔ اور یہ ہونا ہی چاہیے۔ کیونکہ ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے مقابلہ میں ان چیزوں کی تخلیق کے لئے بہت کم توانائی درکار ہے۔ چنانچہ



یا یوں کہو کہ



اور یہ تعامل محض آئیونک (Ionic) ہٹاؤ ہے۔

طبیعی خواص

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) بے رنگ گیس ہے جس میں ایک مخصوص بو پائی جاتی ہے۔ جب مائع شکل میں ہوتا ہے تو ۶۲° پر جوش کھاتا ہے اور ٹھوس شکل میں ۸۳° پر پگھلتا ہے۔ ۱۲° پر مائع ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) سے ۱۵ اگرات ہوائیہ دباؤ سرزد ہوتا ہے۔

پانی میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی حل پذیری ۱۰ پر ۳۶۰ حجم فی ۱۰۰ حجم آب ہے۔ پھر جوں جوں تپش میں ترقی ہوتی ہے حل پذیری گھٹتی چلی جاتی ہے۔ اور اگر حل کو جوش دے دیا جائے تو گیس پانی سے کلیتہً خارج ہو جاتی ہے۔

یہ گیس بہت زہریلی ہے۔ چنانچہ دودھ پلانے والے حیوانات کے لئے دوسو حصہ ہوائیں ایک حصہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) بخوبی مہلک ہو سکتا ہے۔ اور کیمیائی تجربہ خانوں میں تو اس کی وجہ سے متعدد ہلاکتیں واقع ہو چکی ہیں۔

کیمیائی خواص

جب گرم کی جاتی ہے تو اس گیس کو بجوگ لاحق ہوتا ہے۔ اس لئے یہ گیس کچھ زیادہ قیام پذیر نہیں :-



۲۱۰° پر اس گیس کی تحلیل مست تو ہوتی ہے لیکن اس پر بھی تحلیل کے رُک جانے سے پہلے گیس کا اتنا حصہ تحلیل ہو جاتا ہے کہ اس کی تحلیل بخوبی محسوس ہو سکتی ہے۔ اکثر حوری بجوگوں کی طرح یہ بجوگ بھی حرارت خوار ہے۔ اس لئے پست تپشوں کی یہ نسبت بلند تر تپشوں پر زیادہ حادث ہوتا ہے (دیکھو جلد دوم - کیمیائی تعادل)۔

یہ گیس ہوا میں احتراق پذیر ہے اور جب ہوا میں جلتی ہے تو اس سے بھاپ پیدا ہوتی ہے اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ گیس نلی کے سر پر جل رہی ہو تو ظاہر ہے کہ نلی میں سے نکلتی ہوئی گیس کو شعلہ عیط ہوگا۔ اس شعلہ کی تپش ۳۱۰° سے بہت بلند تر ہوتی ہے اس لئے قبل اس کے کہ گیس ہوا کی آکسیجن کے ساتھ تماس میں آئے شعلہ کے اندر بجوگ زدہ ہو جاتی ہے۔ پس اگر شعلہ سرد پیالی کے پینڈے (شکل ۷۷) سے دبا دیا جائے تو پیالی کے



شکل ۷۷

پینڈے پر گندک جم جاتی ہے اور ہائیڈروجن کا بھی کچھ حصہ احتراق ہے۔ سچ کر مکمل جاتا ہے۔ اس مقام پر اس بات کا ذکر بے عمل نہ ہوگا کہ اس قسم کا بجوگ غالباً اکثر گیسوں کی مرکبات کے احتراق پر مقدم رہتا ہے (لوٹ کر دیکھو شعلہ)۔

دھاتوں کو محرک برق کے

اعتبار سے جو ترتیب حاصل ہے

اس کے سلسلہ کو دیکھو۔ چاندی تک سلسلہ کی تمام دھاتوں کا یہ حال ہے کہ جب وہ اس گیس میں کھول کر رکھ دی جاتی ہیں تو ان پر بہت جلد اپنے اپنے سلفائیڈ (sulphide) کی تہ بن جاتی ہے۔ شہروں کی ہوا میں تم نے اکثر دیکھا ہوگا کہ چاندی کا زیہ سیاہ ہو جاتا ہے۔ یہ سیاہی اسی داتہ کا نتیجہ ہے کہ شہروں کی ہوا میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

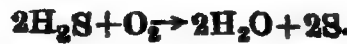
گیس کی خفیف سی مقدار موجود ہوتی ہے اور وہ چاندی کے سطحی مادہ کو سلور سلفائیڈ (Silver sulphide) میں تبدیل کر دیتی ہے۔ کیمیائی دارالتجربہ میں جہاں یہ گیس بہ کثرت استعمال کی جاتی ہے چاندی کے سیکوں کا اور گھڑیوں کی رو پہلی زنجیروں کا عموماً یہی حال ہوتا ہے۔

ان واقعات سے ظاہر ہے کہ یہ گیس گویا آزاد گندک کا سا سلوک کرتی ہے۔ اور یہ واقعہ یقیناً اس گیس کی ناقیام پذیری پر محمول ہونا چاہیے۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی ناقیام پذیری اس واقعہ سے بھی بخوبی ثابت ہے کہ اس کی ہائیڈروجن، سلفیڈائی آکسائیڈ (sulphur dioxide) کی سی چیزوں کو جو آزاد ہائیڈروجن سے متاثر نہیں ہوتی ہیں تحویل کر دیتی ہے :-

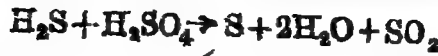


اگر دونوں گیسیں مرطوب ہوں تو یہ تعامل بہ سرعت حادث ہوتا ہے اور اگر وہ خشک ہوں تو تعامل کو یہ سرعت میسر نہیں آتی۔ ان گیسوں میں اگر وہ گیسیں بھی موجود ہوں جو مستغنی عن التعامل ہیں تو ان کی موجودگی سے تعامل مذکورست ہو جاتا ہے۔ (دیکھو جلد دوم - کیمیائی تعامل)۔ قدرتی گندک گاہے گاہے اسی تعامل سے پیدا ہوتی ہے (لیکن یہاں گزشتہ فصل کی ابتدائی تقریر بھی دیکھ لو)۔ چنانچہ آتش فشاں پہاڑوں کے قرب و جوار میں یہ دونوں گیسیں زمین سے نکلتی ہوئی پائی جاتی ہیں۔

جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کو آکسیجن کافی مقدار میں میسر نہیں آتی اور اس لئے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کو صرف جزئی احتراق لاحق ہوتا ہے تو اس صورت میں بھی کچھ گندک آزاد ہوتی ہے :-



جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس، سلفیورک (sulphuric) ترشہ میں گزاری جاتی ہے تو اس کے تعامل سے یہ ترشہ تحویل ہو جاتا ہے۔ نتیجہ اس کا یہ ہے کہ سلفیڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن کر خارج ہوتا ہے اور گندک کی ترسیب ہوتی ہے :-



مرکز کی بجائے اگر محض طبعی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہو تو اس صورت میں بھی یہ تعامل اچھا خاصا سرزد ہوتا ہے۔ سلفیورک (sulphuric) ترشہ کو ہم پیکل $\text{H}_2\text{O}, \text{SO}_2$ بھی لکھ سکتے ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ SO_2 ہم بنیاداً ترشہ کا ہر سالمہ آکسیجن کی صرف ایک اکائی دے سکتا ہے اور اس لئے H_2S کے صرف ایک ہی سالمہ کو آکسیدائیز (Oxidise) کر سکتا ہے۔

اس تعامل سے معلوم ہو سکتا ہے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس کو خشک کرنے کے لئے مرکز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کس قدر بے کار ہے۔ کیلسیم کلورائیڈ (Calcium Chloride) بھی اس مطلب کے لئے بے کار آمد نہیں۔ کیونکہ دونوں چیزوں کے اجزاء میں جزئی سا تبادلہ ہو جاتا ہے جس سے کیلسیم سلفائیڈ (Calcium sulphide) اور ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) بن جاتے ہیں۔ اس گیس کے خشک کرنے کے لئے صرف وہ نمائندہ عامل مناسب ہو سکتا ہے جس کے ساتھ یہ گیس تعامل نہ کرتی ہو۔ چنانچہ اس قسم کی ایک چیز فاسفورک (Phosphoric) اپن ترشہ ہے۔

تھویل اور آکسیدیشن کی ایک خصوصیت

تقریباً میں تین تعامل بیان ہوئے ہیں۔ ان تینوں کی ماہیت پر غور کرو :-

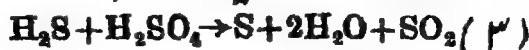


اس میں اگر SO_2 's' میں تھویل ہوا ہے تو H_2S آکسیدائیز (Oxidise) ہو کر 's' رہ گیا ہے۔

Oxidation ۱



اس میں H_2S آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر S ہو گیا ہے تو $2H_2O$ و O_2 میں تحول ہوا ہے۔



اس میں H_2S آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر S برہنچ گیا ہے
اور H_2SO_4 تھل ہو کر SO_2 یر آگیا ہے۔

یعنی اس قسم کے قالموں کی خصوصیت یہ ہے کہ ان میں ایک چیز آکسائیڈ (Oxidise) ہوتی ہے اور دوسری چیز تحول ہوتی ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ آکسائیڈیشن (Oxidation) اور تحول کے عمل ساتھ ساتھ سرزد ہوتے ہیں اور دونوں ایک ہی تعامل میں سرزد ہوتے ہیں۔ اس فصل میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی

ہائیڈروجن سلفائیڈ کے آبی حل کے گھسیائی خواص

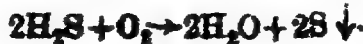
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس بذاتِ خود

تو ترشہ نہیں ہے لیکن اس کا آبی حل متعین کے ساتھ کمزور سا ترشکانہ تعامل کرتا ہے۔ چنانچہ اسی بناء پر کبھی کبھی آبی H_2S کو ہائیڈرو سلفیورک (Hydrosulphuric) ترشہ بھی کہتے ہیں۔ اس کے $\frac{1}{10}$ آبی حل کی موصلیت بہت کم ہے چنانچہ اس حل میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا صرف ۰.۰۰۰۰ حصہ یعنی ۰.۰۰ فی صدی آئیونائز (Ionise) ہوتا ہے:-



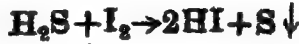
حل میں S^{2-} آئیونز (Ions) موجود ہوتے ہیں۔ لیکن ہائیڈرو سلفائیڈ آئیون HS^- (Hydro sulphide-ion) گو ترشہ ہے مگر اس کو اتنا بھی بھوک نہیں ہوتا جتنا کہ خود پانی کو ہو جاتا ہے۔ اس لئے سلفائیڈ آئیونز (Sulphide-ions) کا ارتکاز بہت کم رہتا ہے۔ اور یہی وجہ ہے کہ ہائیڈرو سلفائیڈ آئیون (Hydrosulphide-ion) کے نمک مثلاً $NaHS$ یعنی ترشٹی سوڈیم سلفائیڈ (دیکھو آئینہ تقریر) تبدیل حل پیدا کرتے ہیں۔ یہ سلوک کچھ اسی ترشہ کے نمکوں کا خاصہ نہیں بلکہ واقعہ یہ ہے کہ تمام کمزور دو اساسی ترشوں کا یہی حال ہے (دیکھو جلد دوم - آئیونک Ionic اشیاء کا تعامل)۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کا آبی حل چونکہ ترشہ ہے اس لئے اساسوں سے اس کی تبدیل ہو سکتی ہے۔ اور یہ واقعہ اس کی ترشکانہ حیثیت ہی کا نتیجہ ہے کہ وہ نمکوں کے ساتھ دو ٹیلی تحلیل میں داخل ہوتا ہے (دیکھو ذرا آگے چل کر)۔

سہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے آبی حل کے ساتھ ہوا کی آکسیجن تعامل کرتی ہے اور آہستہ آہستہ گندک کی جگہ لیتی جاتی ہے۔ چنانچہ گندک آزاد ہو کر باریک سفید سفوف کی شکل میں نمودار ہوتی جاتی ہے:-

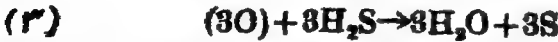


یہ تعامل بعینہ اُس تعامل کا مشابہ ہے جس میں آزاد کلورین، آیوڈینک (Iodic) آیوڈین (Iodine) کو ہٹا دیتی ہے (دیکھو صفحہ ۶۳۴)۔ دوسری طرف یہ حال ہے کہ وہاں خصوصاً وہ جو زیادہ عامل ہیں، ہائیڈروجن کو اس مرکب کی ترکیب سے ہٹا دیتی ہیں اور خود اس کی جگہ لے لیتی ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے آئیونائزیشن (Ionisation) کی قلت کے باعث یہ تعامل بہت بطنی المحدث ہے۔

ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس کا آبی حل عمول ہے۔ چنانچہ یہ خاصیت آیوڈین کے تعامل سے بخوبی معلوم ہو سکتی ہے:-



اس خاصیت کا مزید ثبوت یہ ہے کہ پوٹاشیم ڈائی کرومیٹ (Potassium dichromate) کے ساتھ کسی ٹرنش کے تعامل کرنے سے جو ڈائی کرومک (Dichromic) ٹرنش آزاد ہوتا ہے، ٹرنش کی موجودگی میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اس سے آکسیجن لے لیتا ہے:-



پھر جمع کر لینے سے $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 + 8\text{HCl} + 3\text{H}_2\text{S} \rightarrow 2\text{KCl} + 2\text{CrCl}_3 + 7\text{H}_2\text{O} + 3\text{S}$ پہلی جزئی مساوات (مقابلہ کرو فضل بیسویں صفحہ ۶۰۵) دو آئیونوجنز (Ionogens) کے باقاعدہ تعامل کو تعبیر کرتی ہے۔ لیکن دوسرے تعامل کا یہ حال ہے کہ اس تعامل سے جو آکسیجن آزاد ہو سکتی ہے جب تک اس آکسیجن پر قبضہ کر لینے کے لئے کوئی آکسائیڈائزر (Oxidise) ہو جانے والی چیز (یہاں ہائیڈروجن سلفائیڈ Hydrogen sulphide) موجود نہ ہو

یہ تعامل حادث نہیں ہوتا (مقابلہ کرو صفحہ ۱۶۴ سے)۔
یہ تعامل مرکب آئیون (Ion) کی تحلیل (دیکھو جلد دوم)۔ آئیونک
Ionio اشیاء کا تعامل کی تصریح ہے۔ چنانچہ اس میں Cr_2O_7 سے
کرومک آئیون (Chromic-ion) Cr^{+++} بنتا ہے اور پانی پیدا ہوتا ہے۔

سلفائیڈز

SULPHIDES

دو اساسی ٹرٹھ (دیکھو جلد دوم)۔ آئیونک Ionic اشیاء کا
تفاعل کی حیثیت سے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)
ٹرٹھ اور طبعی دونوں طرح کے نمک پیدا کرتا ہے۔ مثلاً:-
ٹرٹھ سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) $NaHS$
طبعی سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) Na_2S
ٹرٹھ سلفائیڈز (Sulphides) اس طرح مائل ہو سکتے ہیں
کہ حل پذیر ایسائوں کے حلوں میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen
sulphide) گیس بجا فرماط گزاری جائے:-



یہ نمک تعامل کے اعتبار سے تبدیلی میں: ان کا منفی آئیون
 $HS(Ion)$ عملی اعتبار سے کچھ بھی ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) پیدا
نہیں کرتا (دیکھو عنوان گزشتہ)۔

حقیقت یہ ہے کہ ط سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ (Sodium
hydrogen sulphide) ۲۵ پر خفیف سا (یعنی ۴۴ فی صدی)
ہائیڈرولائیز (Hydrolyse) ہو جاتا ہے۔ اور اس لئے خفیف سے
قلویانہ تعامل کا اظہار کرتا ہے۔

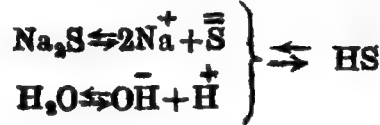
سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیڈ (Sodium hydrogen sulphide)

لے حسب تخمینہ جیمز واکر (James Walker)۔

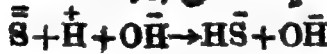
کے حل میں اگر اُستحاری سوڈیم ہائیڈروکسائیڈ (Sodium hydroxide) اور ملا دیا جائے جتنا نمک مذکور کی تخلیق میں صرف ہوا ہے اور پھر پانی بہ طبعی تبخیر اُڑا دیا جائے تو ہائیڈروجن کی دوسری اکائی کی جگہ بھی سوڈیم (Sodium) لے لیتا ہے اور طبعی سوڈیم سلفائیڈ (Sodium Sulphide) ٹھوس شکل میں تیار ہو جاتا ہے۔



جب خشک سوڈیم سلفائیڈ (Sodium Sulphide) پانی میں حل کر دیا جاتا ہے تو یہ تعامل کلیتہً متعکس ہو جاتا ہے۔ یعنی نمک مذکور بہ تمام و کمال ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) ہو کر ترشائی نمک میں بدل جاتا ہے:-



یہ HS⁻ پانی سے بھی کمتر ارتکاز ہائیڈروجن آئنوں (Hydrogen-ion) کا پیدا کرتا ہے۔ اس لئے پانی سے جو ہائیڈروجن آئنوںز (Ions) پیدا ہوتے ہیں انہیں یہ HS⁻ اپنی ٹکوں میں صرف کرتا جاتا ہے یہاں تک کہ ہائیڈرو آکسل (Hydroxyl) کی مقدار موجودہ سوڈیم (Sodium) کے نصف متعادل تک پہنچ جاتی ہے۔ ذیل کی اجمالی مساوات سے یہ واقعہ زیادہ روشن ہو جائیگا:-



اس بناء پر حل طاقور تلویانہ تعامل کرتا ہے۔

اس بات کو ایک اصول عام کے طور پر یاد رکھ لینا چاہیے کہ حامل اساس اور کمزور ترشہ سے حاصل شدہ طبعی نمک کو پانی کچھ نہ کچھ ضرور ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) کر دیتا ہے اور اس لئے وہ نمک قلموی حل پیدا کرتا ہے۔

تقریر بالیں مساوات کے لئے جو اجمال اختیار کیا گیا ہے اُس میں ہم نے اس واقعہ کو نظر انداز کر دیا ہے کہ Na⁺ اور OH⁻ کے امتزاج

سے NaOH بنتا ہے۔ اور اس کے نظر انداز کر دینے سے کچھ ہرج بھی سرزد نہیں ہوتا۔ کیونکہ حل اگر ہلکایا ہو تو اس میں



کا مچجان بہت خفیف سا ہوتا ہے اور نتیجہ پر اس سے کوئی اثر نہیں پڑتا۔ S اور H^+ کا اشتراک البتہ بہ کثرت سرزد ہوتا ہے اور گہری بخوبی احساس میں بھی آتا ہے۔ اس لئے اجمالِ مذکور میں ہم نے صرف



کے اندراج پر اکتفا کر لیا ہے۔ آئندہ جہاں جہاں اس قسم کا موقع پیدا ہوگا وہاں یہی تدبیر اختیار کی جائیگی تاکہ غیر ضروری تفصیلات میں الجھنا نہ پڑے۔
عمل پذیر ترشوں (Sulphides) اگر حل کی شکل میں ہوں تو ہوا کی آکسیجن انہیں آکسائیڈائز (Oxidise) کر دیتی ہے:-



اس طرح جو گندک آزاد ہوتی ہے منع میں اس کی ترکیب نہیں ہوتی بلکہ وہ زائد سلفائیڈز (Sulphide) کے ساتھ ترکیب کما جاتی ہے اور اسے پالی سلفائیڈز (Polysulphides) میں تبدیل کر دیتی ہے (دیکھو آگے چل کر)۔
اس کے ساتھ ہی کچھ سوڈیم تھائیوسلفیٹ (Sodium thiosulphate) بھی بن جاتا ہے۔

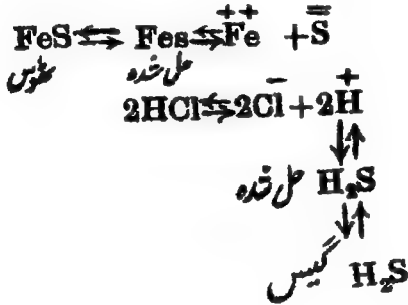
ترشوں کا عمل

ناعمل پذیر سلفائیڈز (Sulphides) پر

سلفائیڈز (Sulphides) اور ترشوں کا تعامل کیمیا میں بذاتِ خود اس قدر اہم ہے، اور پھر اس کے علاوہ نظرِ آؤ وہ بہت سے دیگر اقسام

کے تعاملات سے اس قدر مشابہت رکھتا ہے کہ اس پر بالخصوص متوجہ ہونا چاہیئے۔ تصریح کے لئے 'فیرس سلفائیڈ' (Ferrous sulphide) سے ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) تیار کرنے کا متعاد قاعدہ نہایت عمدہ اور نہایت مناسب مثال ہے۔

فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) پانی میں صرف خفیف سا حل پذیر ہے۔ اس لئے تعاملات کے ایک ہیج در ہیج سلسلہ کی شکل میں حادث ہوتا ہے:-

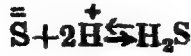


اس سے ظاہر ہے کہ تعامل بہ ہیئت مجموعی کئی ایک تعاکس پذیر تغیرات پر مشتمل ہے۔ اور یہ امر واقعہ ہے کہ تعامل اقداماً حادث ہوتا چلا جاتا ہے۔ اب اس پر یہ سوال متفرع ہوتا ہے کہ وہ کون سے اسباب ہیں جن سے اس تعامل میں یہ اقدامی حرکت پیدا ہو جاتی ہے؟ اس سوال کا جواب دینے کے لئے ضروری ہے کہ تعاملات مذکورہ میں سے ایک ایک تعادل کو لے کر اُس سے جھاکا نہ بحث کی جائے۔ چنانچہ ذیل میں ہم اس بحث کو اسی انداز سے اٹھاتے ہیں:-

۱۔ حل شدہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide)

بہت خفیف سا آئننائیز (Ionise) شدہ ہوتا ہے۔ چنانچہ اس سے سلفائیڈ آئیون S^{--} (Sulphide-ion) کا اتنا بھی ارتکاز پیدا نہیں ہوتا جتنا کہ فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) پیدا کر دیتا ہے حالانکہ فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) مقابلہ نائل پذیر چیز ہے۔ اس لئے

FeS کا پیدا کیا ہوا \bar{S} تھرو کے پیدا کئے ہوئے ہائیڈروجن آئنوں (Hydrogen-ion) کے ساتھ متزاج پایا کر علی التسلل الگ ہوتا چلا جاتا ہے :-

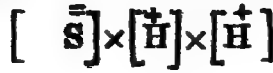


اور اس کی وجہ سے باقی تمام تبادلات میں تسلسل الحدوث اقدامی ہٹاؤ پیدا ہو جاتا ہے۔ اس اعتبار سے یہ تعامل اصولاً تبدیل (دیکھو جلد دوم - آئیونک Ionic اشیاء کا تعامل) کا مشابہ ہے۔

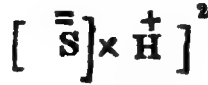
اس تقریر میں یہ بات تم نے بخوبی سلوم کر لی ہوگی کہ تعامل مذکور، محض کمزور تھرو یعنی H_2S کے خفیف آئیونائزیشن (Ionisation) کی وجہ سے حادث ہوتا ہے۔ اس لئے واقعات کو یوں تصور کرنا چاہیے کہ کمزور تھرو ہلتا چلا جاتا ہے۔ اور یہ نہ سمجھ لینا چاہیے کہ طاقتور تھرو کمزور تھرو کو تحلیل کر الگ کر دیتا ہے۔ اس قسم کے واقعات کی توجیہ میں بسا اوقات ارباب فن یہی دوسرا اسلوب بیان اختیار کر لیتے ہیں اور یہ محض غلط اور خلاف واقعہ ہے۔

یہ تعامل جس سے ہم بحث کر رہے ہیں آئیونک (Ionic) تعامل ہے۔ اس لئے اس میں جو تھرو استعمال کئے جائیں وہ ہلکے ہونا چاہئیں۔ خصوصاً اگر آکسی (Oxy) تھروں سے کام لینا ہو تو ان کے متعلق یہ ہدایت آواز زیادہ ضروری ہو جاتی ہے۔ مثلاً مرکب سلفیورک (Sulphuric) تھرو سردی کی حالت میں فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) کے ساتھ تقریباً کچھ بھی تعامل نہیں کرتا۔ اور جب یہ چیزیں گرم کر دی جاتی ہیں تو سلفیورک (Sulphuric) تھرو کی آکسیجن بروئے کار آتی ہے جس سے آزاد گندک اور سلفروائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بن جاتے ہیں۔

۲۔ \bar{S} اور $2H^+$ کا متزاج ان کے ارتکازوں کے حاصل ضرب کی مقدار پر موقوف ہے (دیکھو جلد دوم - آئیونائزیشن Ionisation)۔ اور یہ حاصل ضرب حسب ذیل ہوگا :-



یا



اس لئے 'FeS کی نامل پذیری کے باعث' $[\bar{S}]$ کا ارتکاز اگرچہ خفیف سا رہتا ہے لیکن HCl کو بہت بھوک لاحق ہوتا ہے اور اس کے علاوہ ہم اس تُرشہ کا حل بھی طاقتور استعمال میں لاسکتے ہیں۔ اس لئے $[\overset{+}{H}]$ اگر اس قیمت ہو جاتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ حاصل ضرب کی قیمت، انتزاعِ مذکور کے لئے اچھی خاصی ہو جانی چاہیے۔

۳۔ جب کوئی 'فیرس سلفائیڈ' (Ferrous sulphide) سے بھی کمتر حل پذیر سلفائیڈ (Sulphide) مثلاً 'کیوپرک سلفائیڈ' (Cuprio sulphide) استعمال کیا جاتا ہے تو سلفائیڈ آئون S^{2-} (Sulphide-ion) کا ارتکاز اتنا کم ہوتا ہے کہ بروئے کار نہیں آتا اور تعادل میں تقریباً کچھ بھی ترقی نہیں ہوتی۔ اس صورت میں کسی تُرشہ سے بھی H^+ کا اتنا ارتکاز حاصل نہیں ہوتا کہ حاصل ضرب کو ضروری قیمت پر لے آنے کے لئے کفایت کر سکتا ہو۔

۴۔ یہ امر واقعہ ہے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اچھا خاصا (۳۶ جم: ۱ حجم آب) حل پذیر ہے۔ اور یہ واقعہ تعادل میں مرکاؤٹ پیدا کر دیتا ہے۔ چنانچہ حل پذیر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے آزادانہ اخراج کی منع ہے نتیجہ اس کا یہ ہے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی اچھی خاصی مقدار حیرتِ تعادل میں موجود رہتی ہے۔ اور پھر اس سے تقاؤس پذیر کیمیائی تغیرات کا حدوث امر لازم ہے۔ چنانچہ جب کیڈیم سلفائیڈ CdS (Cadmium sulphide) کے حل پذیری کے اعتبار سے فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) اور

کیوپرک سلفائیڈ (Cupric sulphide) کے مین مین ہے، ہلکے ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ کے ساتھ استعمال کیا جاتا ہے تو قبل اس کے کہ مائع ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس سے سیر ہو جائے اور ہائیڈروجن سلفائیڈ کا خروج شروع ہو سکتا ہو ہائیڈروجن سلفائیڈ کا ارتکاز اس حد تک پہنچ جاتا ہے کہ تعادل کو روک دینے کے لئے بخوبی کفایت کرتا ہے۔ پس اس صورت میں تعادل کو مسلسل کر دینے کے لئے دو تدبیریں اختیار کی جاسکتی ہیں۔ یہ دونوں تدبیریں اپنی اپنی جگہ کیمڈیم سلفائیڈ (Cadmium sulphide) اور ترشہ مذکور کے تعادل کو بخوبی پایہ تکمیل پر پہنچا دیتی ہیں۔ یہ تدبیریں حسب ذیل ہیں۔

(۱) ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ زیادہ طاقتور ہونا چاہیے کہ H کا زیادہ ارتکاز پیدا کر دے اور اس طرح $2H$ اور S کے جبری استخراج سے زیادہ H_2S بنتا جائے۔

(ب) H_2S (حل شدہ) کے اجتماع سے جو مسکوس تعادل بپا ہو جاتا ہے وہ آمیزہ میں سے ہوا گزار کر احتیالاً گھٹا دیا جائے۔ آمیزہ میں جب ہوا کی روگزاری جاتی ہے تو آمیزہ میں جوں جوں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گیس بنی جاتی ہے ہوا اس گیس کو احتیالاً اپنے ساتھ لیتی چلی جاتی ہے۔

ناحل پذیر

سلفائیڈز

SULPHIDES

کی جماعت بندی

تشریحی کیسیا میں دھاتی عناصر کی تخصیص کے لئے، اور اس قسم کے عناصر پر مشتمل آئینوں کو جدا کرنے کے لئے، دھاتی عناصر کے سلفائیڈز (Sulphides) کی حل پذیریوں کے اختلافات سے استفادہ کیا جاتا ہے۔ چنانچہ حل پذیری کے اعتبار سے دھاتی سلفائیڈز (Sulphides) تین گروہوں میں تقسیم ہو گئے ہیں :-

۱۔ چاندی، تانبے، پارے اور بعض دیگر دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) نہایت درجہ نامل پذیر ہیں۔ اور اس لئے فیروس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) کے برعکس، وہ ہلکے ترشوں کے ساتھ تعامل نہیں کرتے۔ اس بنا پر ان دھاتوں کے ٹنکی حلوں میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) گزارنے سے یہ سلفائیڈز (Sulphides) بخوبی حاصل ہو سکتے ہیں :-



اس تعامل میں جو ترشہ پیدا ہوتا ہے وہ سلفائیڈ (Sulphide) پر تقریباً کچھ بھی اثر نہیں کرتا اور اس لئے سکوں تعامل تقریباً کچھ بھی محسوس نہیں ہوتا۔

اس تعامل میں بننے والے سلفائیڈ آئنوں (Sulphide-ion) پر ہے۔ اور اسی کے ذریعہ سے تمام تعادلات میں اقدامی حرکت پیدا ہوتی ہے۔

۲۔ لوہے، جست اور بعض دیگر دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) پانی میں نامل پذیر ہیں۔ لیکن پھر بھی اتنے نامل پذیر نہیں جتنے کہ چاندی، پارے، وغیرہ کے۔ اس لئے انہیں ہلکے ترشے تحلیل کر دیتے ہیں اور مذکورہ بالا تعامل کا عکس تقریباً بہ تمام و کمال مادہ ہوتا ہے۔ پس ان سلفائیڈز (Sulphides) کے تیار کرنے کے لئے عناصر کے استخراج سے کام لینا چاہیے یا اس گروہ کی دھاتوں کے نمک حل کی شکل میں لے کر ان میں کوئی حل پذیر سلفائیڈ (Sulphide) ملانا چاہیے :-



اس قسم کے تعامل میں کوئی ترشہ پیدا نہیں ہوتا۔ اور لوہے، جست، وغیرہ کے سلفائیڈز (Sulphides) کی پانی میں ناعمل پذیری تغیر کو تقریباً مکمل کر دیتی ہے۔

کیڈمیئم سلفائیڈ (Cadmium Sulphide) کی حل پذیری نے کیڈمیئم سلفائیڈ (Cadmium sulphide) کو گروہ اول اور گروہ دوم کے بین بین کر دیا ہے۔

۳۔ بیریم (Barium) کیلیم (Calcium) اور بعض دیگر دھاتوں کے سلفائیڈز (Sulphides) کا یہ حال ہے کہ وہ بذات خود تو پانی میں حل پذیر نہیں ہیں لیکن پانی انہیں ہائیڈرو لائیز (Hydrolyse) کر دیتا ہے اور ان کے ہائیڈرو لائیز (Hydrolysis) سے جو نتائج یعنی ہائیڈرو آکسائیڈ (Hydroxide) اور ہائیڈرو سلفائیڈ (Hydrosulphide) پیدا ہوتے ہیں وہ پانی میں حل پذیر ہیں :-



اس گروہ کے سلفائیڈز (Sulphides) اپنے اپنے عناصر ترکیبی کے علاوہ اسلٹمز سے بھی پیدا ہو سکتے ہیں اور سلفائیڈز (Sulphates) کو کاربن (Carbon) کے ذریعہ تحلیل کر دینے سے بھی بن جاتے ہیں۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیے کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) یا امونیئم سلفائیڈ (Ammonium Sulphide) کے ذریعہ ان کی ترسیب ممکن نہیں۔

پالی سلفائیڈز

POLYSULPHIDES

جب کسی حل پذیر سلفائیڈ (Sulphide) یا ترشٹی سلفائیڈ (Sulphide) مثلاً سوڈیئم سلفائیڈ (Sodium sulphide) کے حل میں

گندک ملا کر ملائی جاتی ہے تو گندک اس میں حل ہو جاتی ہے۔ پھر جب حل تبدیل کیا جاتا ہے تو اس طرح کے نقل باقی رہ جاتے ہیں کہ Na_2S_2 سے لے کر Na_2S_8 تک اختلاف پذیر ہوتے ہیں۔ یہ نقل قرائن سے آمیزے معلوم ہوتے ہیں جو بیشتر Na_2S اور Na_2S_4 پر مشتمل ہیں۔

سوڈیم پالی سلفائیڈ (Sodium polysulphide) کے حل میں جب کوئی ترشہ ملا دیا جاتا ہے تو معین ناگندک کے نہایت درجہ باریک باریک منکوں کی ترسیب ہوتی ہے:-



اس رسوب کو "حل پذیر نقلی گندک" کہتے ہیں۔ یہ رسوب کاربن ڈائی سلفائیڈ (Carbon disulphide) میں یقیناً سب کا سب حل ہو جاتا ہے۔ لیکن اس رسوب کے ذرات کا یہ حال ہے کہ وہ مقطب ضیاء کی سطح تقطیب کو ٹھکراتے ہیں۔ اور اس لئے وہ یقیناً نقلی ذرات ہیں۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ اس رسوب کو "نقلی گندک" پر معمول کرنا کس قدر غلط ہے۔

نائل پذیر نقلی گندک کسی حالت میں بھی پالی سلفائیڈز (Polysulphides) سے قابل لحاظ مقدار میں حاصل نہیں ہوتی۔ ہاں ٹرائو سلفائیڈ (Sodium thiosulphate) کا حل ملا دیا جائے تو اس صورت میں البتہ حاصل ہو سکتی ہے۔

تقریر بالا میں مساوات جس تعامل کو تعبیر کرتی ہے وہ اس امر سے مشروط ہے کہ سوڈیم پالی سلفائیڈ (Sodium polysulphide) میں ترشہ ملایا جائے اور پھر اس تعامل میں تم نے دیکھ لیا کہ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) پیدا ہوتا ہے۔ اگر تجربہ کی ترتیب بدل دی جائے یعنی سوڈیم پالی سلفائیڈ (Sodium polysulphide) میں ہائیڈروکلورک ترشہ ملا دیا جائے تو اس صورت میں ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) نہیں بنتا بلکہ ہائیڈروجن پینا سلفائیڈ H_2S_2 ملتا ہے۔

۱۷ اسمتھ (A. Smith) کے حسب تحقیقات :-

پیدا ہوتا ہے اور زرد رنگ تیل کی شکل میں برتن کے پیندے پر بیٹھ جاتا ہے۔

مشقیں

۱۔ ۳۱۰ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے لئے مندرجہ ذیل امور کیونکر حاصل ہو سکتے ہیں :-
(ا) تحلیل کی زیادہ تکمیل -
(ب) تحلیل کی کمتر تکمیل -
کیا مندرجہ ذیل صورتوں میں تحلیل شدہ فی صدی تناسب پر کوئی اثر پڑ سکتا ہے :-

(ا) دباؤ کے گھٹا دینے سے -
(ب) اس گیس میں کوئی ایسی گیس ملا دینے سے جو متغنی عن التفاعل ہو -
۲۔ مندرجہ ذیل تعاملوں میں گیسوں کے اضافی حجم کیا کیا ہیں :-
(ا) ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور گندک کا تعامل -

(ب) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا تعامل -
۳۔ مندرجہ ذیل تعامل آئیونک (Ionio) تعاملات کی کون کون سی جماعت سے متعلق ہیں (دیکھو جلد دوم) - آئیونک (Ionio) اشیاء کا تعامل :-

(ا) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور آکسیجن کا تعامل -

(ب) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور پوٹاشیم ڈائی کرومائیٹ (Potassium dichromate) کے ترشائے جوئے حل کا تعامل -

(ج) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور

سوڈیم ہائیڈروآکسائیڈ (Sodium hydroxide) کا تعامل -
(د) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) محلول اور
آئیوڈین (Iodine) کا تعامل -

۴۔ طبعی سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) کا ہائیڈرولیسز (Hydrolysis) کیوں اوجھڑتا ہے اور پانی تکمیل کو نہیں پہنچتا؟
۵۔ اس فصل کے متن میں فیرس سلفائیڈ (Ferrous sulphide) اور ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) تیز کے تعامل کو تعبیر کرنے کے لئے جو انداز اختیار کیا گیا ہے اس کا تتبع کر کے مندرجہ ذیل اشیاء کے تعاملوں سے منسلک بحث کرو اور ہر تعامل کے متعلق یہ بھی بتاؤ کہ کون سا قاعدہ تعامل کی سمت متعین کرتا ہے :-

(ا) ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) اور
کیوپرک سلفیٹ (Cupric sulphate) محلول
(ب) امونیئم سلفائیڈ (Ammonium sulphide) اور
فیرس سلفیٹ (Ferrous sulphate) -



اٹھائیسویں فصل

گندک

کے

آکسائیڈز (OXIDES)

اور

آکسی (Oxy) تڑشے

گندک کے چار آکسائیڈز (Oxides) معلوم ہیں۔ ان آکسائیڈز کے نام اور مضابطے حسب ذیل ہیں :-

- ۱۔ سلفر سیکسکوی آکسائیڈ (Sulphur sesquioxide) S_2O_3 یا
ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) اپن تڑشہ
- ۲۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) SO_2 یا
سلفیورس (Sulphurous) اپن تڑشہ
- ۳۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO_3 یا
سلفیورک (Sulphuric) اپن تڑشہ

۴۔ پرسلفیورک (Persulphuric) اپن ترشہ S_2O_7 -
 ان میں سے S_2O_3 اور S_2O_7 کچھ زیادہ معروف نہیں۔
 سلفر ڈائی آکسائیڈ (SO_2) (Sulphur dioxide) اور سلفر ٹرائی آکسائیڈ
 (SO_3) (Sulphur trioxide) البتہ بہت معروف اور اہم ہیں۔ ان کی اہمیت
 کچھ تو ان کی ذات پر مبنی ہے اور کچھ اُس تعلق پر مبنی ہے جو ان
 آکسائیڈز (Oxides) کو H_2SO_3 اور H_2SO_4 ترشوں سے ہے۔ چنانچہ
 ان آکسائیڈز (Oxides) میں پانی ملا دینے سے یہ ترشے بن جاتے ہیں
 اور یہ ترشے بذاتِ خود نہایت اہم چیزیں ہیں۔ اس واقعہ نے ان دو
 آکسائیڈز (Oxides) کے لئے کیمیا دان کی نگاہ میں دوہری اہمیت پیدا
 کر دی ہے۔ اس اہمیت کی بناء پر ہم پہلے ان ہی دو آکسائیڈز (Oxides)
 سے بحث کریں گے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ

SULPHUR DIOXIDE



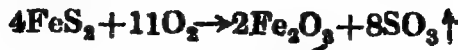
تیاری

۱۔ جب گندک ہوا میں یا آکسیجن میں جلتی ہے تو سلفر ڈائی آکسائیڈ
 (Sulphur dioxide) پیدا ہوتا ہے۔

۲۔ تجارتی کاموں میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)
 استعمال ہوتا ہے وہ بیشتر غالباً گندکیلے معدنیات کی ٹھیکس
 سے حاصل کیا جاتا ہے۔ اور ٹھیکس کے لئے اس قسم کے معدنیات ہوا
 کی رو میں رکھ کر جھونے جاتے ہیں۔ مثلاً فرطیس FeS_2 میں کہ معروف
 زرد دھاتِ روپی معدن ہے گندک کا تناسب بہت زیادہ ہے۔ اس لئے

Pyrites لے

اگر مناسب بھٹی تیار کر لی جائے تو اس میں یہ معدن بخوبی جلایا جاسکتا ہے :-



اس تعامل کے لئے جو آکسیجن درکار ہے وہ ہوا سے حاصل کی جاتی ہے۔ یعنی بھٹی میں ہوا کی روانگی جاری رہے۔ اس لئے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں نائیٹروجن بہ مقدار کثیر موجود ہوتی ہے۔ لیکن اس آمیزہ کی شکل میں بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) سے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی صنعت میں بخوبی کام لیا جاسکتا ہے۔

اس مقام پر ضمناً یہ بات بھی نگاہ میں رکھ لینا چاہیے کہ گرم کرنا اور "تکلیس" کیمیا میں دو متماثل اور جداگانہ عمل ہیں۔ "تکلیس" میں ہمیشہ یہ بات ملحوظ ہوتی ہے کہ ہوا داخل ہو رہی ہے اور اس کی آکسیجن صرف ہوتی جاتی ہے۔ اور جب محض گرم کرنا کہا جاتا ہے اور بلا توصیف کہا جاتا ہے تو اس بیان میں گویا یہ بات تسلیم کر لی جاتی ہے کہ عمل میں ہوا خارج از تعلق یا کیمیاء مستغنی عن التعلل ہے۔

۳۔ دارالتجربہ میں اس گیس کی مسلسل روانگی حاصل کرنے کے لئے مندرجہ ذیل دو تدبیریں بہ آسانی اختیار کی جاسکتی ہیں :-

(۱) ٹھوس ترشہ سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphite) پر ہائیڈروکلورک (Hydrochloric) ترشہ گرایا جائے (نمٹل ۷۷)



شکل ۷۷

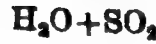
(ب) ٹرنشی سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphite) کے
۴۰ فی صدی حل میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ چسکایا
جائے (نکھل جائے)

غٹوس ٹرنشی سوڈیم سلفائیٹ (Sodium sulphite) اور ہائیڈرو
کلورک (Hydrochloric) ترشہ کے تعامل میں مندرجہ ذیل تعامل ہوا
ہوتے ہیں :-



غٹوس

حل شدہ



حل شدہ



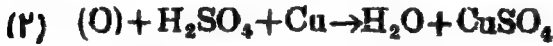
گیس

سلفیورکس (Sulphurous) ترشہ صرف بہ حد اعتدال آئیونائز
(Ionise) ہوتا ہے۔ اس لئے اس کے سالمات کی ابھی خاصی مقدار
بن جاتی ہے۔ بھریہ مرکب ناقیام پذیر بھی ہے۔ اس لئے خود بخود پانی
اور سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تحلیل ہوتا جاتا ہے اور
اگر حل کر لینے کے لئے کافی پانی موجود نہ ہو تو سلفر ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) کا خروج شروع ہو جاتا ہے۔

۲۔ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کو بلند تپش پر تانبے کے
ذریعہ تحول کر دینے سے بھی سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)

حاصل ہو سکتا ہے۔ اس تعامل میں مائتباہی ایک ایسی دھات ہے جس سے عموماً کام لیا جاتا ہے۔ تانبے کے لئے وجہ ترجیح یہ ہے کہ اس کے ذریعہ بہت خالص سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) تیار کیا جاسکتا ہے۔ وہ دھاتیں جو تانبے سے زیادہ عامل ہیں مثلاً لوہا اور جست، تانبے سے سستی ہیں لیکن اس مطلب کے لئے مفید نہیں۔ چنانچہ یہ دھاتیں سلفیورک (Sulphuric) ٹرنش کو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کی حد تک قبول کر دیتی ہیں۔

بالکایا ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) بہ تمام وکمال سالمات پر مشتمل ہوتا ہے اور بلند پشوں پر آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل ہے۔ چنانچہ اس کا تعامل تندی بھی بلند پشوں ہی پر اختیار کرتا ہے۔ تعامل کی ماہیت یہ ہے کہ ٹرنش کے کچھ سالمات اپنی آکسیجن کا ایک حصہ کھوتے ہیں اور یہ آکسیجن ٹرنش کے دیگر سالمات کی ہائیڈروجن کو لے کر پانی بنا دیتے ہیں :-



بعض بہ آسانی آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جانے والی اوصاتیں مثلاً کاربن اور گندک بھی مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرنش کے ساتھ اسی طرح سلوک کرتی ہیں :-



مثبت اور منفی گرفتوں

مساواتوں کی ترتیب

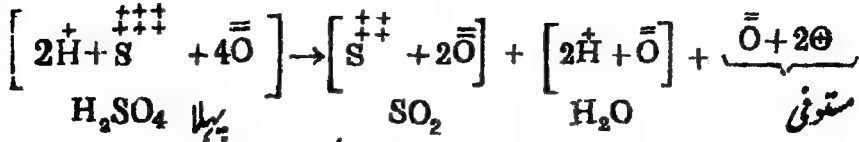
تقریر بالا میں جو مساواتیں درج کی گئی ہیں اس قسم کی مساواتوں کو ترتیب دینے کے لئے یہ صورت بھی اختیار کی جاسکتی ہے کہ مرکب کے ہر عنصر کی برقی حیثیت نگاہ میں رکھ لی جائے۔ یعنی اس بات کو تسلیم کر لیا جائے کہ مرکب میں ہر عنصر مثبت ہوگا یا منفی۔ اور پھر اسی کے بموجب گرفتوں کا نشان کر لیا جائے (تفصیل کے لئے دیکھو جلد دوم - آکسیدیشن Oxidation اور تحویل)۔

مثلاً سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں $2H^+$ (ہر ایک مثبت اور ایک گرفتہ) اور $4O^-$ (ہر ایک منفی اور دو گرفتہ) ہیں۔ اب چونکہ مثبت اور منفی گرفتوں کی تعداد مساوی ہونا چاہیئے اور ہمارے پاس 2^+ اور 8^- ہیں اس لئے سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں گندک کے ساتھ 6^+ ($8^- + 2^+ = 6^+$) ہونا چاہیئے اور اس بنا پر ضروری ہے کہ اس مرکب میں گندک S^{++} سے تعبیر کی جائے۔

اب تجربی حقائق پر غور کرو۔ قنال کے مائل SO_2 اور $CuSO_4$ ہیں۔ اور اس سے ہم یہ نتیجہ نکال سکتے ہیں کہ ہائیڈروجن نے پانی بنا دیا ہے اور اس طرح وہ صرف ہو گئی ہے۔ علاوہ بریں ان ماحصلوں کے علم سے ہم اس نتیجہ پر بھی پہنچ جاتے ہیں کہ ایسے دو مرکبات کے حصول کے لئے جو گندک پر مشتمل ہوں اقلاً $2H_2SO_4$ مطلوب ہے۔ پھر ہمیں یہ بھی معلوم ہے کہ SO_2 میں S پچو گرفتہ ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ S^{+++} کو قنال نے S^{++} میں تبدیل کر دیا ہو اور اس طرح S^{+++} سے 2^+ چھوٹ گئے ہوں۔ دھاتی تانبا جو استعمال میں آیا ہے قنال سے پہلے آزاد اور گرفت سے ماری تھا۔ اور قنال کے بعد $CuSO_4$ ہو گیا ہے جس میں اسے Cu^{++} ہونا چاہیئے۔ پس اس نے 2^+ گندک سے لئے ہیں۔ اور

لے ملاات $+$ اور $-$ برقی کی ان مقداروں کی مساوی مقدار کو تعبیر کرتی ہیں جو کسی آئیونک (Ionic) چیز کے ایک ماحول سے متعلق ہو سکتی ہیں اور اس لئے ماحول مذکور کے آنہرنے اور آزاد کر دینے کے لئے درکار ہیں۔

اس بناء پر ہم تعالٰیٰ مذکور کا حسب ذیل تجزیہ کر سکتے ہیں :-



دوسرے H_2SO_4 سے $[2\overset{+}{\text{H}} + \overset{-}{\text{O}}]$ کا حدوث ہوتا ہے۔ Cu مندرجہ بالا مستوفی سے $2\oplus$ لے کر Cu^{++} ہو جاتا ہے۔ یہ Cu^{++} پھر اس دوسرے H_2SO_4 کے $\overset{-}{\text{O}}$ سے مل کر CuSO_4 بنا دیتا ہے۔ اور اس دوسرے H_2SO_4 کا $2\overset{+}{\text{H}}$ مندرجہ بالا مستوفی میں سے $\overset{-}{\text{O}}$ پر قبضہ کر کے پانی پیدا کرتا ہے۔ اس طرح تمام مستوفی صرف میں آ جاتا ہے اور تعالٰیٰ کے حاصلوں کی توجیہ ہو جاتی ہے۔ پس اس بناء پر مسادات حسب ذیل ہونی چاہیئے :-



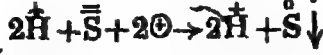
اس تقریر سے یہ بات بخوبی واضح ہو گئی ہوگی کہ مسادات میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے جو دو سالمے درج ہیں تعالٰیٰ میں ان کے فعل ایک دوسرے سے مختلف ہیں۔ اور ان میں سے صرف ایک ہی سالمہ آکسیڈائزنگ (Oxidising) عمل میں صرف ہوتا ہے۔

تلبے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعالٰیٰ کے متعلق ہو کچھ بیان ہوا ہے وہی کچھ کاربن اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے تعالٰیٰ کے متعلق بد بھی صادق آتا ہے۔ چنانچہ کاربن CO_2 پیدا کرتا ہے۔ یعنی کاربن C سے C^{++} ہو جاتا ہے۔ یہ $2\oplus$ حاصل کرنے کے لئے $2\text{H}_2\text{SO}_4$ درکار ہے (دیکھو مسادات بالا)۔ پس اس بناء پر :-



جب ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) مرکب سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں سے گزارا جاتا ہے تو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں تحلیل ہو جاتا ہے اور

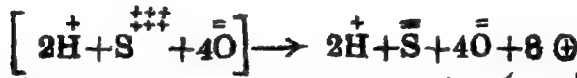
ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر آزاد گندک پیدا کرتا ہے (دیکھو صفحہ ۷۲۲) :-



اس تعامل کے لئے ۲ \oplus درکار ہے۔ اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ جب SO_2 پیدا کرتا ہے تو ۲ \oplus چھوڑتا ہے۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ ایک H_2SO_4 ایک H_2S کو تحلیل کر دیگا۔ یعنی :-



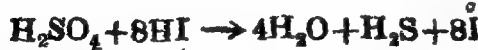
اسی طرح ہم ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل کی ماہیت پر بھی استدلال کر سکتے ہیں۔ چنانچہ اس تعامل میں جب آزاد آئیوڈین (Iodine) یعنی I پیدا ہوتی ہے اور H_2S (یعنی $2\text{H}^+ + \text{S}^{++}$) بنتا ہے تو ظاہر ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں کے S^{++} سے ۸ \oplus چھوٹ جاتے ہیں اور اس طرح S^{++} بدل کر S ہو جاتا ہے :-



اور HI سے I پیدا کرنے کے لئے ۱ \oplus مطلوب ہے۔ چنانچہ



پھر اس سے تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ ایک H_2SO_4 جس سے ۸ \oplus حاصل ہوتے ہیں 8HI کے ساتھ تعامل کر گیا کہ 8I^- کو 8I میں تبدیل کر دیگا۔ اس لئے

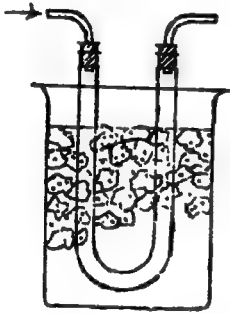


قاری کو چاہئے کہ جست اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل کے لئے، اور ہائیڈروجن برومائیڈ (Hydrogen bromide) اور سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے تعامل کے لئے، مساواتیں مرتب کرے اور مشق بہم پہنچائے۔

طبیعی خواص

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گیس کی ترکیب ہے جس میں چبھتی ہوئی سی مخصوص بو پائی جاتی ہے۔ اس بو کو اکثر "گندک کی بو" کہا جاتا ہے۔ لیکن اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ گندک کی اپنی ذاتی کوئی بو نہیں۔

اس گیس کے گرام سالمی حجم کا وزن ۶۵.۵۴ گرام ہے۔ یعنی یہ گیس بہ اعتبار کثافت ہوا کی کثافت کے



شکل ۵۷

دو چند سے بھی بڑی ہوتی ہے۔
اس کی تپش فاصل ۱۵۶ ہے۔ لانا نلی (شکل ۵۷) میں بھر کر بیخ اور نمک کے انجمادی آمیزہ میں رکھنے سے یہ گیس بہ آسانی مایع ہو جاتی ہے۔ مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) شفاف

سریع السیلان سیال ہے جو -۸ پر

جوش کھاتا ہے۔ -۲۰ پر اس مایع کا بخاری تناؤ ۳۵.۲ گرات ہوا ہے۔ اس لئے اس مایع کا برتنوں میں بھر لینا اور پھر ان برتنوں کا نقل و حرکت میں لانا کچھ خطرناک نہیں۔ چنانچہ مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) شیشہ کے سیفونوں میں اور ٹین کے بند ڈبوں میں بہ کثرت بکتا ہے۔ مایع تبرید کے عمل سے آسانی ٹھوس بن سکتا ہے۔ ٹھوس کا رنگ سفید اور نقطہ الاعتد -۷۶ ہے۔ حل شدہ چیزوں کو مایع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اسی خوبی سے آئیونائیز (Ionise) کر دیتا ہے جس خوبی سے پانی آئیونائیز (Ionise) کرتا ہے۔ اس گیس کی پانی میں حل پذیری بہت زیادہ ہے۔ چنانچہ

۱۰۰ حجم پانی میں اس کے ... ۰.۵ حجم مل ہو جاتے ہیں۔ لیکن ہائیڈروجن ہائیڈرائڈ (Hydrogen halides) کے حلوں کے برعکس، سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے حل کا یہ حال ہے کہ وہ جوش دے کر اس گیس سے کلیئہ پاک کیا جاسکتا ہے۔

کیمیائی خواص

سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) قیام پذیر مرکب ہے۔ چنانچہ صرف اس وقت تحلیل ہوتا ہے جب کہ بہت بلند تپش پہنچا دیا جاتا ہے۔

سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ بنا دیتا ہے۔ لیکن سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ ناقیام پذیر چیز ہے۔ اس لئے صرف حل ہی میں پایا جاتا ہے۔ خود اس گیس کے لئے بھی اکثر سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کا نام استعمال کیا جاتا ہے۔ لیکن اس بات کو یاد رکھنا چاہیئے کہ یہ گیس بذات خود تڑشہ نہیں ہے۔ بلکہ سلفیورس (Sulphurous) کا محض اپن تڑشہ ہے۔ SO_2 اور H_2O کا صرف ایک مرکب جدا کیا جاسکا ہے اور وہ ٹھوس ہائیڈریٹ $\text{SO}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (Hydrate) ہے۔

گندک کی گرفتِ اعظم چونکہ ہے۔ اور سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں اس کی صرف چار گرتیں بروئے کار آئی ہیں اس لئے سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ناسمیر ہے۔ اور بناء بریں وہ ابھی مناسب عناصر مثلاً کلورین اور آکسیجن کے ساتھ براہِ راست ترکیب کما سکتی ہے۔ چنانچہ جب ضیائے آفتاب میں سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کلورین کے ساتھ ملا دیا جاتا ہے تو سلفیورل کلورائیڈ SO_2Cl_2 (Sulphuryl chloride) بن جاتا ہے جو ایک

لمح چیز ہے۔
آج کل مائع سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) شیشہ کے
سیفٹوں میں اور تین کے ڈبوں میں بند کیا ہوا بہ کثرت بکتا ہے اور اُون
ریشم اور تنکوں کا رنگ کاٹنے میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مائع قعدیہ کے
طور پر بھی کام آتا ہے۔ لیکن اس اعتبار سے اب اس کی جگہ بہت کچھ
فارمالڈیہائیڈ (Formaldehyde) نے لے لی ہے۔

گیسوں

کی

امانت پذیری کی استعداد

گیسوں میں سے کون کون سی بہ آسانی امانت پذیر ہیں اور
کون کون سی وہ ہیں جن کی امانت مشکل ہے۔ ان باتوں کے یاد رکھنے
کے لئے اس واقعہ سے بہت کچھ مدد مل سکتی ہے کہ فیوڈس نے (۱۸۲۳ء)
تا (۱۸۴۵ء) معروف گیسوں میں سے اکثر کو مائع بنا لیا تھا اور صرف تین گیسیں
ایسی تھیں جن کی امانت میں اُسے کامیابی نہ ہوئی۔ ان تینوں گیسوں
کے نام اور فاصلہ تپشیں حسب ذیل ہیں:-

تپش فاصلہ

۲۴۲-

(Hydrogen)

۱۱۳-

(Oxygen)

۱۴۶-

(Nitrogen)

نام
ہائیڈروجن

آکسیجن

نائیٹروجن

ان تینوں کے ساتھ اگر مندرجہ ذیل گیسیں بھی شامل کر دی جائیں تو
بیشکل مائع ہونے والی گیسوں کی فہرست مکمل ہو جاتی ہے۔ واقعہ
یہ ہے کہ امانت کا اشکال تپش فاصلہ کی پستی ہے اور یہی وہ گیسیں ہیں جن کی
فاصلہ تپشیں مقابلہ بہت پست ہیں:-

تپش فاصل

۹۳۵ -

NO (Nitric oxide)

نائیٹرک آکسائیڈ

۴۰۶ -

CO (Carbon monoxide)

کاربن مانا آکسائیڈ

۹۹۶ -

CH₄ (Methane)

میٹھین

چھ غیر عامل گیسیں

مندرجہ ذیل گیسیں ان گیسوں کے اعداد میں ہیں جو کم و بیش بہ آسانی

اماعت پذیر ہیں :-

تپش فاصل

۵۲۳ +

HCl (Hydrogen chloride)

ہائیڈروجن کلورائیڈ

۹۱۶۲ +

HBr (Hydrogen bromide)

ہائیڈروجن برومائیڈ

HI (Hydrogen iodide)

ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ

۱۴۶ +

(Chlorine)

کلورین

(Ozone)

اوزون

۱۰۰ +

H₂S (Hydrogen sulphide)

ہائیڈروجن سلفائیڈ

۱۵۳۷ +

SO₂ (Sulphur dioxide)

سلفر ڈائی آکسائیڈ

گیسوں کی

حل پذیری

گیسوں کی آبی حل پذیری کے یاد رکھنے کی آسان تدبیر یہ ہے کہ
گیسیں تین جماعتوں میں تقسیم کردی جائیں :-

۱۔ خفیف حل پذیر۔ مثلاً

آکسیجن	۰.۴	۰.۴	۱۰۰	حجم آب
ہائیڈروجن	۰.۲	۰.۲	۱۰۰	حجم آب
۲۔ حل پذیر۔ مثلاً				
کلورین	۰.۱	۰.۱	۲۵۶	حجم آب
ہائیڈروجن سلفائیڈ	۰.۴	۰.۴	۱۰۰	حجم آب
۳۔ بہت حل پذیر۔ مثلاً				
ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride)	۰.۵	۰.۵	۱۰۰	حجم آب
ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide)	۰.۴	۰.۴	۱۰۰	حجم آب
ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide)	۰.۱	۰.۱	۱۵۰	حجم آب
سلفور ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)	۰.۴	۰.۴	۱۰۰	حجم آب



سلفر ٹرائی آکسائیڈ

SULPHUR TRIOXIDE



سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی تکوین بہت حرارت نوازے
ہے۔ لیکن اس پر بھی حال یہ ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)
اور آکسیجن کا کیمیائی امتزاج ان چیزوں کو گرم کر دینے پر بھی بہت بڑی مقدار
ہے۔ ہاں اوزون (Ozone) البتہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur
dioxide) کے ساتھ ہر سرعت ترکیب کھا جاتی ہے۔
بہت سی اشیاء ایسی ہیں کہ ان کی موجودگی میں سلفر ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا تعامل تیز ہو جاتا ہے۔ ان میں سے
بعض حسب ذیل ہیں :-

نیشہ

چینی مٹی

(Ferric oxide)

نیک آکسائیڈ

(Platinum)

باریک منقسم پلاٹینم

ان میں سے باریک منقسم پلاٹینم (Platinum) بالخصوص زیادہ موثر ہے۔ یہ
چیزیں بذات خود نامتغیر رہتی ہیں اور صرف حاملانہ عمل کرتی ہیں۔
اس قاعدہ کو متاسی قاعدہ کہتے ہیں۔ ہمیشہ نے (Sulphur trioxide)
اس قاعدہ کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی تیار کرنے
کے لئے بہ کار آمد بنا دیا ہے۔ اس قاعدہ کی کامیابی کے لئے امور ذیل کا
محاط بالخصوص ضروری ہے :-

۱۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عموماً فرطیں،

یا کسی اور معدنی سلفائیڈ (Sulphide) کی ٹکلیں سے تیار کیا جاتا

Pyrites لے

Knietsch لے

ہے۔ اور اس طرح تیار کئے ہوئے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں آرسینئس آکسائیڈ (Arsenious oxide) ، گرد اور دیگر لوٹ موجود ہوتے ہیں۔ اور یہ چیزیں اس قاعدہ کی کارگزاری کے لئے سخت مضر ہیں۔ چنانچہ ان کا خفیف ترین سے خفیف ترین شائبہ بھی موجود ہو تو وہ تماسی عامل کو ”مسموم“ کر دیتا ہے اور تماسی عامل قطعاً بے کار ہو جاتا ہے۔ اس لئے ضروری ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ان تمام چیزوں سے قطعاً پاک کر لیا جائے۔

۴۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کے تعامل سے بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ اور تعامل خاص خاص حالتوں میں انعکاس پذیر ہے۔ چنانچہ



۵۰۰۔ سے پست تر کمپنوں پر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کا تعامل بہت لمبی الحدود ہے۔ اور ۵۰۰۔ سے اوپر جا کر تعامل کی انعکاس پذیری قوی ہو جاتی ہے (دیکھو دلائل کا کلیہ)۔ اور یہ واقعہ استخراج مطلوبہ کو نامکمل کر دیتا ہے۔ چنانچہ

۵۰۰۔ پر متعال مادوں کا استخراج ۹۸ — ۹۹ فی صدی

۶۰۰۔ پر متعال مادوں کا استخراج صرف ۹۰ فی صدی

۹۰۰۔ پر متعال مادوں کا استخراج عملاً ناپید۔

اس لئے ضروری ہے کہ متعال مادوں کی پش ۵۰۰۔ پر رکھی جائے۔

اور یہ مطلب صرف اس طرح حاصل ہو سکتا ہے کہ تعامل کے دوران

میں جو حرارت پیدا ہوتی ہے اس کے دفعیہ کا انتظام کر دیا جائے۔

چنانچہ اس مطلب کے لئے یہ تدبیر کی جاتی ہے کہ جس نلی میں

تماسی عامل رکھا ہوتا ہے تعامل سے پہلے سلفر ڈائی آکسائیڈ

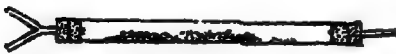
(Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا سرد گیس آمیزہ اس نلی کے گردا گرد ہو کر آتا ہے۔ اور اس طرح تعامل مذکور کی پیدا کی ہوئی حرارت کا کچھ حصہ لے لیتا ہے اور نلی کے اندر تپش ۲۰۰ پر رہتی ہے۔

۳۔ تعامل کے لئے جتنی آکسیجن نظر آدھار ہوتی ہے عملاً اس سے دو چند استعمال کی جاتی ہے۔

تفاعل کا بخاری ماحصل بیشتر اجم $O_3 : 2$ حجم SO_3 (گیس) بہشتل ہوتا ہے۔ یہ بخاری حاصل ۹۷-۹۹ فی صدی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں گزرا جاتا ہے۔ اور اس طرح سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں جذب ہوتا جاتا ہے۔ مایع کے ارتکاز کو حد مذکور پر رکھنے کے لئے یہ انتظام کر دیا جاتا ہے کہ مایع میں ضروری انضباط کے ساتھ پانی داخل ہوتا رہتا ہے۔ اگر پانی نہ ملایا جائے تو اس صورت میں وہ پتھر بن جاتی ہے جو اولیئم (Oleum) کے نام سے مشہور ہے (دیکھو آگے چل کر H_2SO_4 کے کیمیائی خواص)۔

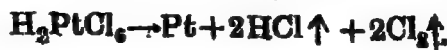
سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بیشتر اسی لئے تیار کیا جاتا ہے کہ فوراً سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل کر لیا جائے۔

اس قاعدہ کی تجربی تصریح کے لئے آسان تدبیر یہ ہے کہ نلی (شکل ۷۹) میں پلائٹینم دار آسبٹوس رکھا جائے۔ اور نلی کو نرم نرم کنج سے گرم کیا جائے۔ پھر تڑا ہی نلی



شکل ۷۹

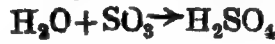
۱۔ یہ آسبٹوس ہے جو کلور پلائٹینک (Chloroplatinic) ترشہ میں ڈبو لینے کے بعد گرم کر لی ہوتی ہے کہ ترشہ مذکور تحلیل ہو کر آسبٹوس پر دھاتی پلائٹینم باقی رہ جائے۔



(دیکھو شکل ۷۷) کی ایک ساق کے رستے آکسیجن گیس اور دوسری ساق کے رستے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گیس داخل کی جائے۔ نکاس تلی کے رستے غلیظ دھن بھٹکنے لگیگا (دیکھو آئندہ تقریر)۔

تقریر بالا میں ہم نے بتایا ہے کہ تھامی قاعدہ کا حاصل ۹۷ - ۹۹ فی صدی سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں گزارا جاتا ہے تاکہ گیس سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) جذب ہو جائے۔ اس مقام پر

یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ گیس سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) براہ راست پانی میں کیوں نہ گزار لیا جائے کہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بنا دے ؟



اس میں شک نہیں کہ یہ تدبیر بہ ظاہر بہت سادہ اور سہل ہے۔ لیکن افسوس کہ قابل عمل نہیں۔ آمیزہ $O_3 + 2SO_3$ پانی میں محض نامکمل طور پر جذب ہوتا ہے۔ چنانچہ جب اس آمیزہ کا بلبہ پانی میں داخل ہوتا ہے تو بلبے کی اندرونی فضاء کو آبی بخار سے سیر کر دینے کے لئے پانی کو بخیر لاحق ہوتی ہے۔ اور یہ بخار جب بلبے میں پہنچتا ہے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے ساتھ ترکیب کھا کر کھرسا بنا دیتا ہے جو ابع سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کے ننھے ننھے سے قطروں پر مشتمل ہوتا ہے۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ اور پانی بخیر ہو ہو کر بلبوں کی فضاء میں آتا جاتا ہے۔ دوسری طرف SO_3 کے سالمات کا یہ حال ہے کہ جب تک وہ گیس حالت میں رہتے ہیں بہت بڑی رفتار کے ساتھ حرکت کرتے ہیں۔ چنانچہ کمرے کی معمولی تپش پر ان کی رفتار ۲۹۲ میٹر فی ثانیہ ہوتی ہے اور بلبے کے اندر گرم گیس آمیزہ میں تو ان کی رفتار یقیناً اس حد سے بہت زیادہ ہونی چاہیے۔ اس لئے SO_3 کے وہ تمام گیس سالمات جو بلبے کی اندرونی فضاء میں امتزاج سے بچ جاتے ہیں وہ بلبے کی دیوار سے ٹکراتے ہیں اور چند ثانیوں میں اس پانی کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ لیکن سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ

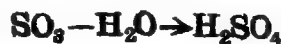
کے ننھے ننھے قطرے جو کھر کی شکل پیدا کر دیتے ہیں سالمات نہیں بلکہ سالمات کے بڑے بڑے اجتماع ہیں۔ اس لئے وہ گیسوی سالمات کی طرح حرکت نہیں کرتے بلکہ قطعاً ساکن رہتے ہیں۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ گیسوی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے حل ہو جانے کے بعد جو کھر کے ننھے ننھے قطرے باقی رہ جاتے ہیں انہیں آکسیجن اپنے ساتھ اٹھا لے جاتی ہے۔ اور اب ان کا یہ حال ہوتا ہے کہ علی التسلسل پانی کے کئی بہنوں میں سے گزارنے پر بھی ان کی کوئی قابل لحاظ تعداد حل نہیں ہوتی۔ اس کھر کو صراحی میں لے کر اور صراحی میں پانی ڈال کر مسلسل اور تیز تیز ہلاتے ہیں تو اس سے بھی کھر پر کچھ اثر نہیں ہوتا۔ چنانچہ ہلانے سے پانی جب حرکت میں آتا ہے اور آکسیجن میں پڑتا ہے تو آکسیجن بھٹ کر پانی کو رستہ دے دیتی ہے اور خود اسی حال میں ادھر ادھر پھرتی رہتی ہے۔ اس اثناء میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا کھر بھی اس آکسیجن کے ساتھ ساتھ رہتا ہے اور پانی اس کے وجود تک پہنچنے نہیں پاتا۔

لیکن جب ارتکاز مذکور کے سلفیورک (Sulphuric) ترشہ سے کام لیا جاتا ہے تو یہ صورت پیدا نہیں ہوتی۔ چنانچہ یہاں ایسا پانی تو موجود نہیں ہوتا کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اس پر قبضہ کرے۔ اس لئے اس صورت میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) گیسوی حالت ہی میں رہتا ہے۔ اور اس کے گیسوی سالمات اپنی سرعت حرکت کے باعث سب کے سب چند ثانیوں میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے اندر محض جاتے ہیں اور اس کے ساتھ ترکیب کھا جاتے ہیں۔ ترکیب کی دو صورتیں ہیں :-

۱۔ ترشہ میں جو ۱-۳ فی صدی پانی موجود ہوتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اس کے ساتھ

ترکیب کھا کر سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بنا دیتا ہے :-



یا

۲ - جب اولیئم (Oleum) بنانا منظور ہوتا ہے تو اس صورت میں وہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے ساتھ ترکیب کھا کر پائرو سلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ بنا دیتا ہے :-



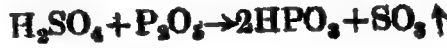
اس واقعہ سے تم بخوبی سمجھ سکتے ہو کہ عملی کیمیا میں طبیعیات کو کس قدر اہمیت حاصل ہے۔ اس میں شک نہیں کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی میں کیمیائی تعامل حادث ہوتا ہے لیکن اس تعامل سے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا کبر بن جاتا ہے اس کی طبیعی حالت اُسے حل نہیں ہونے دیتی۔ پھر اس سے ظاہر ہے کہ کارخانہ میں اگر ۹۹ - ۹۹ فی صدی سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی بجائے پانی سے کام لیا جائے تو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی کے تعامل سے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ پیدا ہوگا اُس کا اچھا خاصا حصہ زیادہ آکسیجن کے ساتھ ہوا میں چلا جائیگا اور اس طرح کارخانہ دار کے ہاتھ سے جاتا رہیگا۔ پھر یہی نہیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا یہ حصہ کارخانہ دار کے لئے منافع ہو جائیگا بلکہ اُس سے یہ نقصان بھی ہوگا کہ کارخانہ کے ارد گرد کی نباتات کو وہ برباد کر دیگا اور تمام قرب و جوار میں حیوانات کے لئے زندگی و بال جان ہو جائیگی۔

اس مقام پر یہ لطیفہ بھی قابل ذکر ہے کہ تاسی قاعدہ کے موجد نے ایک سال اور بہت سا روپیہ اس کوشش میں صرف کر دیا کہ کسی طرح پانی کے لئے کیسی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے جذب کر لینے کی کوئی سبیل پیدا ہو جائے۔ اور وہ اس کوشش میں کامیاب نہ ہوا۔ اگر وہ واقعات کے طبیعی حالات سے واقف ہوتا تو چند دقیقوں میں اسے معلوم ہو جاتا کہ جس امر کی تلاش مد نظر ہے وہ محض ناممکن ہے۔ اور پھر سال کا باقی حصہ وہ کسی مفید کام میں صرف کر سکتا تھا۔

جب تک تھامی قاعدہ ایجاد نہ ہوا تھا سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی تیاری کے لئے غیر خالص فیرک سلفائیٹ (Ferric sulphate) کی کثید سے کام لیا جاتا تھا:-



مُرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ میں کوئی طاقتور نابندہ عامل، مثلاً فاسفورک (Phosphoric) اپن ٹرسٹ، بلا ملا کر آمیزہ کو بار بار کثید کیا جائے تو اس طرح بھی سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) تیار ہو سکتا ہے:-



طبیعی خواص

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) SO_3 ، معمولی تپشوں پرائع چیز ہے۔ تیرے سے اس کی تھلیں بن جاتی ہیں جن کا نقطہ اباعت ۸۰ و ۱۴۸ ہے۔ رائے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ۴۶ درجہ حرارت کھاتا ہے۔ اس لئے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) معمولی تپش پر بھی نہایت درجہ طیران پذیر ہے۔ جب ہوا میں کھول کر رکھا جاتا ہے تو اس کا بخار ہوا کی رطوبت کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹ کے ننھے ننھے قطرے بنا دیتا ہے۔ اس بناء پر ہوا میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بہت دُخان خیز ہے۔

اس آکسائیڈ (Oxide) میں پانی کا کچھ شائبہ دُل پا جائے تو اس کی ایک اور سفید قلمی شکل حاصل ہوتی ہے جو شکل و صورت میں آسٹپٹوں کی بہت مشابہ ہے۔ واقعہ یہ ہے کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) دو شکلہ مرکب ہے۔ اس کی یہ شکل جب ۵۰ درجہ تک گرم کر دی جاتی ہے تو بلا ااعت SO_3 کے بخار کی شکل میں مردہ کر جاتی ہے۔

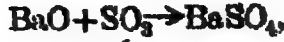
سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی یہ سفید ٹھوس شکل زیادہ قیام پذیر اور زیادہ معروف ہے۔

کیمیائی خواص

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کا بخار جب گرم کیا جاتا ہے تو وہ بجوگ زدہ ہو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن میں بٹ جاتا ہے۔ تپش کا ارتقاء اس کے بجوگ کا مؤید ہے۔ چنانچہ:-
۲۷۰۰° پر ۲ فی صدی -
۴۰۰° پر ۴۰ فی صدی -

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) بذات خود ترشہ نہیں ہاں سلفورک (Sulphuric) ترشہ کا این ترشہ ضرور ہے۔ جب پانی میں ڈالا جاتا ہے تو پانی کے ساتھ بہت تندہ تعامل کرتا ہے۔ چنانچہ اس کے تعامل سے اتنی حرارت نمودار ہوتی ہے کہ بھاپ پیدا ہونا شروع ہو جاتی ہے اور پھر اس بھاپ کی وجہ سے سائیں سائیں کی آواز آتی ہے۔ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو پانی سے چونکہ بہت آفت ہے اس لئے اس کی منع شکل کہ وہ زیادہ حامل ہے پانی کے عناصر کو ان چیزوں کی ترکیب سے کھینچ لیتی ہے جن میں یہ عناصر اس مطلب کے لئے مناسب تناسب میں موجود ہوتے ہیں۔ چنانچہ کاغذ کہ بیشتر سیلولوز (Cellulose) یعنی $(C_6H_{10}O_5)_n$ ہے اور شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ اس کے عمل سے کھلا جاتے ہیں اور ان کا کاربن آزاد ہو جاتا ہے۔

سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) جس طرح پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) پیدا کرتا ہے اسی طرح وہ بہت سے دھاتی آکسائیڈز (Oxides) کے ساتھ بھی ترکیب کھا جاتا ہے اور دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) بنا دیتا ہے:-



دیکھو ان قساموں میں اوصاتی آکسائیڈ (Oxide) اور وھاتی
آکسائیڈ (Oxide) کے استخراج سے نمک پیدا ہوتا ہے۔ اور اس بات کو
بھولنا نہ چاہیے کہ نمک تیار کرنے کا یہ قاعدہ بہت عام ہے۔



سلفر سیکوی آکسائیڈ

SULPHUR SESQUIOXIDE

پرسلفیورک

PRESULPHURIC

اپن ترشہ

سلفر سیکوی آکسائیڈ

SULPHUR SESQUIOXIDE



نام: ڈھانٹ (دیکھو آگے بل کر) سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں
آئل سارگندک ملا کر گرم کرنے سے سلفر سیکوی آکسائیڈ (Sulphur Sesquioxide)
کامل حاصل ہوتا ہے۔ چنانچہ ترشہ مذکور میں نیلے رنگ کا مل بن جاتا ہے۔
اور اس مرکب کا اکتشاف بھی اسی واقعہ پر مبنی ہے۔

تیاری

اس آکسائیڈ (Oxide) کی تیاری کا بہترین قاعدہ یہ ہے کہ گھیل
ہوئے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو اس کے نقطہ اجماع
سے ذرا بلند تر تپش پر رکھ کر اس میں بہ تدریج آئل سارگندک ملائی جائے۔

Nordhausen

۱۶

اس طرح ملجیتی سبز قلمی ٹھوس بن کر جدا ہو جاتا ہے:-



خواص —
سلفر سیکسائیڈ (Sulphur sesquioxide) سبز رنگ
قلمی ٹھوس ہے جو معمولی تپشوں پر ناقیام پذیر ہے۔ چنانچہ سلفر ڈائی آکسائیڈ
(Sulphur dioxide) اور گندک میں تحلیل ہو جاتا ہے:-



اگر نرم نرم آئچ دے دی جائے تو یہ تحلیل بہ سرعت حادث ہوتی ہے۔
سلفر سیکسائیڈ (Sulphur sesquioxide) نیشہ کی مڑی
ہوتی نلی میں رکھ کر نلی پر سیلمانی ٹبر کر دی جائے اور پھر اس نلی میں سے
مرکب نرم نرم آئچ سے گرم کیا جائے تو نلی کی دوسری ساق میں آئ
سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) حاصل ہو سکتا ہے۔

پرسلفیورک

Persulphuric

اپن ترشہ



تیاری:-

۱۔ یہ مرکب اوزون کی نلی میں سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کا خشک آمیزہ رکھ کر خاموش برقی انجنرین گزارنے سے
بن جاتا ہے۔

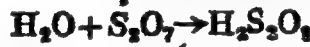
۲۔ یہی عمل اگر سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور آکسیجن کے آمیزہ پر کیا جائے تو اس صورت میں بھی پرسلفیورک

(Persulphuric) این ٹرشر حاصل ہوتا ہے۔
دونوں صورتوں میں عمل ہند گھنٹوں تک جاری رکھنا پڑتا ہے
جب کہیں تھوڑی سی مقدار اس مرکب کی حاصل ہوتی ہے۔ چنانچہ چند
گھنٹوں کے بعد ہی کی دیواروں پر تیز مائع کی تھوڑی سی مقدار جمع
ہو جاتی ہے۔

خواص

پرسلفورک (Persulphuric) این ٹرشر جب قاعدہ باہ سے
تیار ہوتا ہے تو تیز مائع کی شکل میں ہوتا ہے۔ اور جب یہ تیز مائع ٹھنڈا
کر دیا جاتا ہے تو اس سے لمبی لمبی، شفاف، سفید، ناپائیدار، بن جاتی ہیں
جو شکل و صورت میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کی مشابہ
ہوتی ہیں۔

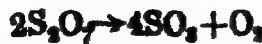
پرسلفورک (Persulphuric) این ٹرشر بہت ناقیام پذیر مرکب
ہے۔ چنانچہ ادنیٰ تپشوں پر بھی صرف تھوڑی سی دیر کے لئے تحلیل سے
محفوظ رہ سکتا ہے۔ پانی میں حل پذیر ہے اور حل ہو کر پرسلفورک
(Persulphuric) ٹرشر $H_2S_2O_8$ پیدا کرتا ہے:-



لیکن یہ ٹرشر پانی کی موجودگی میں بہ سرعت تحلیل ہو کر
آکسیجن اور سلفورک (Sulphuric) ٹرشر میں تبدیل ہو
جاتا ہے:-



اگر نرم نرم آنچ سے گرم کر دیا جائے تو پرسلفورک
(Persulphuric) این ٹرشر بہ سرعت تحلیل ہوتا ہے اور
سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور آکسیجن میں تقسیم
ہو جاتا ہے:-



یہ مرکب بہت آسانی سے آکسیجن دے دیتا ہے۔
 اس واقعہ نے اسے بہت طاقتور آکسائیڈائزنگ (oxidising)
 عامل بنا دیا ہے۔ اور یہ خاصیت اس مرکب کی ایک ایسی
 اہم خاصیت ہے کہ اس خاصیت سے اس مرکب کے اکثر
 تعاملوں کی ماہیت معلوم ہو سکتی ہے۔



گندک

آکسی کے ٹرٹھ (Oxy)

گندک کے وہ آکسی (Oxy) ٹرٹھ جو بالخصوص معروف ہیں اور گندک کے معلوم آکسائیڈز (Oxides) کے جواب میں پیدا ہوتے ہیں حسب ذیل ہیں۔ ان ٹرٹھوں کے ناموں کے محاذی ان کے مضابطے بھی لکھ دیئے گئے ہیں کہ قاری کو ان کے ترکیبی تعلقات کا اندازہ ہو جائے :-

ضابطہ



نام
ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) ٹرٹھ

سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ

سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ

تھائیوسلفیورک (Thiosulphuric) ٹرٹھ

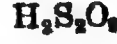
پرسلفیورک (Persulphuric) ٹرٹھ

ان ٹرٹھوں کے متجارب اپن ٹرٹھ حسب ذیل ہیں :-

اپن ٹرٹھ



ٹرٹھ



ذیل میں ہم ان ٹرٹھوں کے متجارب شکلوں کے نام بھی لکھ دیتے ہیں۔ ان ناموں سے ہمیں یہ بھی معلوم ہو جائیگا کہ ان مرکبات کے لئے طریق تسمیہ کیا اختیار کیا گیا ہے۔ ٹرٹھوں کے ناموں پر غور کرو۔ طریق تسمیہ یہاں بھی جیسی ہے جو کلورین (Chlorine) کے آکسی (Oxy) ٹرٹھوں

کے متعلق تمہاری نگاہ سے گذر چکا ہے۔ صرف اتنا فرق ہے کہ یہاں ایک تھائیو (Thio) ٹرٹھ بھی آگیا ہے۔ جب اس ٹرٹھ کی ماہیت سے بحث ہوگی تو وہاں اس کی وجہ تسمیہ بھی بخوبی معلوم ہو جائیگی۔ اس مقام پر ہم صرف نمکوں کے نام علی الترتیب اور ان کا طریق تسمیہ دکھانا چاہتے ہیں :-

صنایط	نام
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$	(Sodium hyposulphite) سوڈیم اہیپوسلفائیٹ
Na_2SO_3	(Sodium sulphite) سوڈیم سلفائیٹ
Na_2SO_4	(Sodium sulphate) سوڈیم سلفیٹ
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	(Sodium thiosulphate) سوڈیم تھائیوسلفائیٹ
$\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_8$	(Sodium persulphate) سوڈیم پرسلفیٹ

ان ٹرٹھوں میں سے سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ کا اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کا ذکر اس کتاب میں بہ کثرت آچکا ہے۔ اور گندک کے یہ دو ٹرٹھے کیسا میں بہت اہم ہیں۔ اہمیت کے اعتبار سے ان دو ٹرٹھوں کے بعد تھائیوسلفیورک (Thiosulphuric) ٹرٹھ کا اور پھر اس کے بعد پرسلفیورک (Persulphuric) ٹرٹھ کا درجہ ہے۔

اس بات کو بخوبی ذہن نشین کر لو کہ جس ٹرٹھ کا نام اس ماقبل مفتوح (ous) پر ختم ہوتا ہے اس کے متضاد نمک کا نام آئیٹ (ite) پر ختم ہوتا ہے۔ اور جس ٹرٹھ کے آخر میں ک ماقبل کمسور (ic) ہے اس کے متضاد نمک کے نام کا خاتمہ ایٹ (ate) پر ہے۔

مذکورہ بالا ٹرٹھوں کے علاوہ گندک کے دو ٹرٹھے بھی ہیں جنہیں کیسایس یا پالی تھائیونک (Polythionio) ٹرٹھے کہتے ہیں۔ ان ٹرٹھوں کے نام اور صنایط حسب ذیل ہیں :-

صنایط	نام
$\text{H}_2\text{S}_2\text{O}_6$	ڈائی تھائیونک (Dithionic) ٹرٹھ



ٹرائی تھائیونک (Trithionio) ٹرٹھ



ٹٹرائی تھائیونک (Tetrathionio) ٹرٹھ



پنٹا تھائیونک (Pentathionio) ٹرٹھ

سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ کو جو تجارتی اہمیت حاصل ہے اور اس کے طریق صنعت اور خواص کے ساتھ جو دلچسپی کا سرمایہ وابستہ ہے اس کے اعتبار سے سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ اس امر کا حقدار ہے کہ اس کی بحث گندک کے باقی تمام آکسی (Oxy) ٹرٹھوں کی بحثوں پر مقدم رہے۔ چنانچہ ذیل میں سب سے پہلے ہم اسی ٹرٹھ سے بحث کرتے ہیں۔ اس سے ایک فائدہ یہ بھی ہوگا کہ جب اس ٹرٹھ کے حقائق پیش نظر آجائیں تو پھر باقی ٹرٹھوں کی بحثیں خود بخود بہت کچھ مختصر ہو جائیں گی۔



سلفیورک

SULPHURIC

ٹرشد



اس میں شک نہیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کے نمک مثلاً کیلیم سلفیٹ (Calcium sulphate) وغیرہ قدرتی طور پر با فراوانی پائے جاتے ہیں۔ لیکن بایں ہمہ ان نمکوں کے کیمیائی تعاملوں سے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کا تیار کر لینا عملاً ممکن نہیں۔ چنانچہ اس ٹرشد کے نمک، یعنی سلفیٹس (Sulphates) بلاشبہ تمام ٹرشدوں کے ساتھ تعامل کرتے ہیں۔ لیکن ان کے تعامل، تھاکس پذیر تعامل ہیں۔ ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں تم دیکھ چکے ہو کہ وہاں تعامل کو پائے تکمیل پر پہنچا دینے کا انتظام کر لینا کچھ مشکل نہیں۔ یعنی وہاں ہم ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کو بذریعہ کشید چیز تعامل سے چٹا لیتے ہیں اور اس طرح تعامل کے لئے تھاکس کا موقع نہیں رہتا۔ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کے متعلق بھی یہ محال ہو سکتا ہے کہ اگر وہ بھی کشید کر کے حیز تعامل سے چٹا لیا جائے تو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی طرح اس کی تیاری بھی ایک سہل سی بات ہے۔ لیکن مشکل یہ ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد طیران پذیر نہیں۔ اس لئے وہ تدبیر جو ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں اس قدر موثر ہے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد پر آکر محض بے کار ہو جاتی ہے۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد ۳۳.۳۰ فیصد پر جوش کھاتا ہے۔ اور اس قسم کا کوئی مناسب عامل ٹرشد موجود نہیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشد کے بھی کتر طیران پذیر ہو اور سلفیورک

(Sulphuric) ٹرشرہ کو آزاد کر دینے کے لئے استعمال ہو سکتا ہو۔ اس لئے ہم
 مجبور ہیں کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ کو اُس کے عناصر سے تعمیر کریں۔
 بہت مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ تیار کرنے کا بہترین قاعدہ
 ہے کہ تھامسی قاعدہ سے سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور
 آکسیجن میں امتزاج پیدا کیا جائے اور پھر سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur
 trioxide) اور پانی کے امتزاج سے کام لیا جائے۔
 معمولی گندک کا تیزاب تیار کرنے کے لئے ابھی تک کھرے
 کے قاعدہ سے بہ کثرت کام لیا جاتا ہے۔ چنانچہ ہندوستان میں بھی
 سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ کے چند ایک کارخانے کھل چکے ہیں اور
 ان کارخانوں میں کھرے کا قاعدہ ہی مروج ہے۔

صنعت کی تاریخ

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ اپنی غیر خالص شکلوں میں صدیوں سے
 دنیا کو معلوم ہے۔ چنانچہ اس مرکب کے موجب تمدن عربی کے کیا داں
 ہیں۔ عربی کیا داں عموماً سبز توتیا (فیرس سلفیٹ Ferrous sulphate)
 کو کشید کر کے یہ مرکب تیار کرتے تھے۔ لیکن کیمیا کی موجودہ حالت تمدن یورپ
 کی تربیت یافتہ ہے اور ہمارا سطح نظر اس کتاب میں کیمیا کی یہی حالت ہے۔
 اس لئے اس مرکب کی تیاری کے جو قاعدے عرب اختیار کرتے تھے اور پھر
 اس مرکب کی تخلیق وغیرہ کے لئے جو قاعدے ان کے ہاں مروج تھے ان کی
 تفصیلات کا یہ محل نہیں۔

عربوں سے اس مرکب کا علم یورپ میں پہنچا۔ چنانچہ پندرہویں صدی
 عیسوی میں یہ مرکب وہاں سبز توتیا (فیرس سلفیٹ Ferrous sulphate)
 میں ریت ملا کر اور پھر اس آمیزہ کو کشید کر کے تیار کیا جاتا تھا۔ لیکن اس قاعدہ
 سے جو سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ بنتا ہے اس میں بہت سا پانی اور
 سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) ملا ہوتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشرہ کی تاجرانہ صنعت میں جس نے

سب سے پہلے (۱۸۰۷ء) کامیابی حاصل کی وہ ریچمانڈ کاربن والا وادڈ نامی ایک شخص تھا۔ ریچمانڈ انگلستان میں دریائے ٹیمیز پر واقع ہے۔ لیکن سچ یہ ہے کہ وادڈ نے اس سلسلہ میں جو کچھ کیا وہ بھی ابتدائے کار سے کچھ زیادہ کا حکم نہیں رکھتا۔ بہر حال اس قاعدہ کی حقیقت صرف اس قدر ہے کہ شیشہ کے ایک بڑے سے عتوف گڑہ میں جڑ پانی بھر کر پانی کے اوپر ایک بڑی سی ڈوئی لٹکا دی جاتی تھی اور اس ڈوئی میں گندک اور شورہ (KNO_3) کا آمیزہ ملایا جاتا تھا۔ اس آمیزہ کے احتراق سے سلفو ڈائی آکسائیڈ ($Sulphur dioxide$) کی اور نائٹروجن کے آکسائیڈز ($Oxides$) کی کثیر مقداریں حاصل ہوتی ہیں۔ اور پھر یہ گیسیں گڑہ پانی کی آکسیجن کے ساتھ اور پانی کے ساتھ تعامل کر کے سلفیورک ($Sulphuric$) ٹریش بنا دیتی ہیں (دیکھو عنوان ذیل)۔

اس میں شک نہیں کہ اس عمل کے سلسلہ احادوں سے جس ارتکاز کا سلفیورک ($Sulphuric$) ٹریش پائیں تیار کر سکتے ہیں۔ لیکن یہ ظاہر ہے کہ اس طرح تیار کیا ہوا حل بلاشبہ غیر فاصل ہوگا۔ اھ اس کے علاوہ اسے ہنگامی ضرور ہونا چاہیے۔ چنانچہ اس قاعدہ سے تیار کیا ہوا سلفیورک ($Sulphuric$) ٹریش پھیس شلنگ (ساڑھے انیس روپیہ) فی سیر کے حساب سے بکتا تھا۔

کچھ زمانے کے بعد اس قاعدہ میں یہ ترمیم ہوئی کہ شیشہ کے عتوف گڑہ کی بجائے اس قسم کے ”کمرے“ نے رواج پایا جس کی اندرونی دیواریں پر سیسے کی چادر چڑھا دی جاتی تھی۔ اور اس ترمیم نے قاعدہ کی کامیابی میں بہت کچھ ترقی پیدا کر دی۔ چنانچہ اس کے بعد سلفیورک ($Sulphuric$) ٹریش اتنا مستحکم ہو گیا کہ پھیس شلنگ فی سیر سے گھٹ کر تقریباً دو شلنگ (ڈیڑ روپیہ) فی سیر کے حساب سے بکتے لگا۔ ”کمرے“ کا قاعدہ جس حال پر آج کل

پہنچا ہوا ہے اُس میں بھی یہی اصولوں سے کام لیا جاتا ہے۔

کھرے کے قاعدہ کی کمی کیا

اس قاعدہ میں جن گیسوں کے تعامل سے سلفیورک (Sulphuric)

ٹرٹھ بنتا ہے وہ حسبِ ذیل ہیں :-

- ۱۔ آبی بخار
- ۲۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide)
- ۳۔ نائٹریس (Nitrous) این ٹرٹھ N_2O_3
- ۴۔ آکسیجن (Oxygen)

ان گیسوں کے حصول کے طریقے حسبِ ذیل ہیں :-

- ۱۔ آبی بخار بلب کی شکل میں داخل کیا جاتا ہے۔
- ۲۔ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) عموماً فریٹش FeS_2 یا پائیروٹائٹ (Pyrosite) یا کسی اور دھاتی سلفائیڈ (Sulphide) کو ملا کر حاصل کیا جاتا ہے۔

۳۔ نائٹریس (Nitrous) این ٹرٹھ HNO_3 یعنی

نائٹریک (Nitric) ٹرٹھ سے تیار کیا جاتا ہے۔

۴۔ آکسیجن کے لئے ہوا سے کام لیا جاتا ہے۔

پہلیں جیسے کے بڑے بڑے کھروں میں باہم بخاری ملائی جاتی

ہیں۔ اور ان کے تعامل سے جو سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بنتا ہے

ان کھروں کے فرشوں پر مائعہ بنگلی میں آتا ہے اور وہیں جمع ہوتا جاتا ہے۔

سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ بہت وسیع پیمانہ پر تیار کیا جاتا ہے۔

سلفیورکس نامیام بنے ہوئے ہیں جو کہ ٹرٹھ (Nitric oxide) اور ٹرٹھ (Nitrogen tetroxide) NO_2 میں تحلیل ہو جاتی ہے :-

$NO + NO_2 \rightleftharpoons N_2O_4$



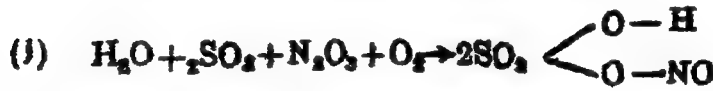
یہی عمل سے ہم یہاں بحث کر رہے ہیں اسی میں آہستہ آہستہ اسی طرح ملوک کھوا ہے کہ عموماً

سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ سے اس لئے حق میں عموماً نائٹریس (Nitrous) این ٹرٹھ ہی ملا کر لیا

(Pyrosite)

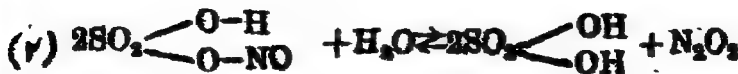
اور یہ ظاہر ہے کہ جو چیز جس قدر زیادہ وسیع پیمانہ پر تیار کی جاتی ہے اسی قدر اُس کی تیاری میں کفایت شعاری اور فائت کی کمی مد نظر ہوتی ہے۔ لیکن اس مطلب کے لئے اُن کیمیائی تعلقات کا علم ضروری ہے جو تیاری کے دوران میں حادث ہوتے ہیں۔ چنانچہ اس غرض کے لئے سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ کے باب میں بہت باقاعدہ اور بہت کچھ اہتمام کے ساتھ تحقیقات کی گئی ہیں۔ لیکن اس پر بھی حال یہ ہے کہ ”کرے“ میں جو کیمیائی تغیرات سرزد ہوتے ہیں اُن کی اہمیت کے متعلق ابھی تک ایسے حتیٰ معلومات دستیاب نہیں ہوئے کہ بہ تمام و کمال موثق اور متحقق تصور ہو سکتے ہوں۔ بہر حال گنج نے ان تغیرات کے متعلق وہ مذہب اختیار کیا ہے جس کا موجب اول برزلیئس ہے۔ اس مذہب کے رو سے حاصل کا بیشتر حصہ دو متطابق تعاملوں کا نتیجہ ہے :-

۱۔ پہلے تعامل میں ایک پیچیدہ مرکب پیدا ہوتا ہے :-



گروہ NO — بہت سے مرکبات میں پایا جاتا ہے۔ اس وقت جو پیچیدہ مرکب ہمارے پیش نظر ہے اُس میں اگر ہائیڈروجن (Hydrogen) اس گروہ کی جگہ لے لے تو سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ بن جاتا ہے۔ چنانچہ اسی بناء پر اس مرکب کو نائٹرو سلفیورک (Nitrosyl sulphurio) ٹرٹھ کہتے ہیں۔

۲۔ دوسرے تعامل میں پانی کی افراط نائٹرو سلفیورک (Nitrosyl sulphurio) ٹرٹھ کو تحلیل کر دیتی ہے :-



اس بات کو نگاہ میں رکھ لینا چاہیے کہ مساوات (۱) و (۲)

ایک ہی تعامل کی دو جزئی مساواتیں نہیں ہیں بلکہ وہ دو جداگانہ تعاملوں کو تعبیر کرتی ہیں جو ایک دوسرے کے اعتبار سے آزادانہ حادث ہو سکتے ہیں۔ اگر کارخانہ باقاعدہ کام دے رہا ہو تو نائٹرائسل سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) ٹریش کی پیدائش مشاہدہ میں نہیں آتی۔ چنانچہ وہ اپنی پیدائش کے ساتھ ہی پانی کے تعامل سے حسب مساوات (۲) تحلیل ہو جاتا ہے۔ لیکن اگر پانی کی بہم رسانی میں کمی آ جائے تو اس مرکب کی سفید سفید قلمیں بن کر نہ کمرے کی دیواروں پر جم جاتی ہیں۔ کارخانہ داروں کی اصطلاح میں ان قلموں کو ”کمرے کی قلمیں“ کہتے ہیں۔ سلفیورک (Sulphuric) ٹریش تیار کرنے کا یہ قاعدہ بظاہر گھوم چکر کا قاعدہ معلوم ہوتا ہے۔ اس لئے اس مقام پر یہ سوال پیدا ہوتا ہے کہ صرف سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن کے تعامل سے یا آکسیجن اور سلفیورس (Sulphurous) ٹریش کے تعامل سے کیوں نہ کام لیا جائے؟ اور وہ کون سے وجوہ ہیں جو اس گھوم چکر کے قاعدہ کو کامیاب بنا دیتے ہیں؟

واقعہ یہ ہے کہ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور پانی کے امتزاج سے سلفیورس (Sulphurous) ٹریش تو بہ سرعت بنتا چلا جاتا ہے لیکن سلفیورس (Sulphurous) ٹریش کا اور آکسیجن کا تعامل

$$2H_2SO_3 + O_2 \rightarrow 2H_2SO_4$$

نہایت درجہ بطی الحدوث ہے۔ اس لئے ان دو تعاملوں سے سلفیورک (Sulphuric) ٹریش کا حصول عملاً کچھ مفید نہیں۔ دوسری طرف مندرجہ بالا دونوں تعامل یعنی (۱) و (۲) سریع الحدوث ہیں جس کا نتیجہ یہ ہے کہ ان تعاملوں سے نئے مطلوبہ اس قدر بُرعت کے ساتھ حاصل ہوتی ہے کہ اس بُرعت کے مقابلہ میں عمل کی یہ تھوڑی سی پیچیدگی گوارا کر لینا کچھ بڑی بات نہیں۔ اس مقام پر یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ سلفیورک

(Sulphurio) ٹرٹھ کی تیاری میں نائٹریس (Nitrous) اپن ٹرٹھ کی وساطت سے کام لیا جائے یا نہ لیا جائے فی وزن ضابطہ سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ کی ٹکون سے جو حرارت بالآخر حادث ہوتی ہے اس کی قیمت ہر حال میں بعینہ کیساں ہوتی ہے۔

پہلے تعامل کے لئے ترقی کی علامت یہ ہے کہ مجھدور نائٹریس (Nitrous) اپن ٹرٹھ غائب ہوتا جاتا ہے۔ پھر جب پانی داخل کیا جاتا ہے تو دوسرا تعامل پایہ تکمیل پر پہنچتا ہے اور اس سے پھر فنی نائٹریس (Nitrous) اپن ٹرٹھ بن جاتا ہے۔ اس سے ظاہر ہے کہ فنی نائٹریس (Nitrous) اپن ٹرٹھ تعامل میں بار بار حصہ لے سکتا ہے اور اس اعتبار سے اس کی کارگزاری کے لئے کوئی ایسی حد متین نہیں کہ اس پر جا کر یہ مادہ بے کار ہو جائے۔ یعنی اس کی ایک معین مقدار سلفوڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) آکسیجن اور پانی کی لاناہیت مقدار کو اس طرح سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ میں تبدیل کر سکتی ہے کہ اس کی اپنی قیمت میں کوئی فرق نہ آئے۔ لیکن واقعہ یہ ہے کہ عملاً بعض ضمنی تعامل بھی حادث ہوتے ہیں اور ان کی وجہ سے اس مادہ کا کچھ حصہ منتقل طور پر اس شرکت عمل سے خارج ہو جاتا ہے۔ مثلاً ایک ضمنی تعامل یہ بھی ہے کہ نائٹریس (Nitrous) اپن ٹرٹھ کا کچھ حصہ تحویل ہو کر نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) کی شکل میں آ جاتا ہے اور نائٹریس آکسائیڈ (Nitrous Oxide) تعامل مچوث فیہ کے لئے مفص بے کار ہے۔

ضمنی تعاملوں کی وجہ سے نائٹریس (Nitrous) اپن ٹرٹھ کی مقدار میں جو کمی آ جاتی ہے اس کی تلافی کے لئے ”کمرے“ میں نائٹریک (Nitrio) ٹرٹھ کا بخار داخل کیا جاتا ہے۔ اور اس ٹرٹھ کے استعمال کے لئے ستواری سوڈیم نائٹریٹ NaNO_3 (Sodium nitrate) اور مرکز سلفیورک (Sulphurio) ٹرٹھ کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے:-



نائیٹرک (Nitric) ترشہ چونکہ طیران پذیر ہے اس لئے معمولی سی حرارت ہی اس کو دیگر اشیاء میں سے نکال دینے کے لئے کفایت کرتی ہے۔ چنانچہ دیگر گیسوں کے ساتھ ساتھ نائیٹرک (Nitric) ترشہ کا بخار بھی ”کمرے“ میں پہنچ جاتا ہے۔ ابتدائی تغیر جو نائیٹرک (Nitric) ترشہ کو لاحق ہوتا ہے وہ حسب ذیل ہے :-



اگر نائیٹرک (Nitric) اس ترشہ کی نمائش مقصود ہو تو اس تعامل کو ہم ذیل کی شکل میں بھی لکھ سکتے ہیں :-

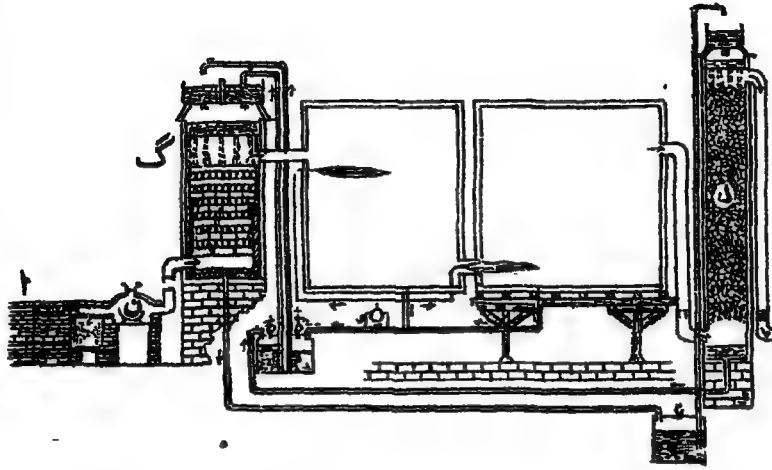


پانی کے یہ دو سالمے جن میں سے ایک بالفعل اور دوسرا بالقوہ موجود ہے، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے دو سالموں کے ساتھ مل کر سلفیورس (Sulphurous) ترشہ H_2SO_3 کے دو سالمے پیدا کر سکتے ہیں۔ اور N_2O_5 ، N_2O_4 میں تحویل ہو کر آبکشی کی وہ دو اکائیاں ہم پہنچا دیتا ہے جو اس سلفیورس (Sulphurous) ترشہ کو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ میں تبدیل کر دینے کے لئے مطلوب ہیں -

کمرے کے قاعدہ کی تفصیل

کمرے کے قاعدہ میں جو سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کام میں لایا جاتا ہے وہ چھوٹی چھوٹی بھٹیوں (شکل ۷۸۶) میں بنتا ہے۔ ان بھٹیوں کی بناوٹ اس چیز کی ماہیت پر موقوف ہوتی ہے جو سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا یہ بنیادی جزو حاصل کرنے کے لئے استعمال کی جاتی ہے۔ چنانچہ عمدہ فرطیس FeS_2 سے جب کام لیا جاتا ہے تو یہ معدنی مرکب خود بخود جلتا رہتا ہے اور اپنے احتراق کو قائم رکھتا ہے۔ (دیکھو لوٹ کر SO_2 کی تیاری) - اور جب ناقص فرطیس FeS_2 یا

زنک بلینڈ ZnS (Zinc blende) استعمال کیا جاتا ہے تو احتراق کو قائم رکھنے کے لئے خارج سے کم و بیش کچھ نہ کچھ حرارت پہنچانی پڑتی ہے۔



شکل ۷۸

ان مختلف جھٹنیوں سے نکل کر گیسیں ایک طویل عبناری دودکش میں جاتی ہیں۔ اور وہاں ان میں ہوا بہ تناسب مناسب ملا دی جاتی ہے۔ اس دودکش میں اگر گیسوں کو اس بات کا بھی موقع مل جاتا ہے کہ لوہے اور آرسینک (Arsenic) کے آکسائیڈز (Oxides) اور دیگر مادے جو ان گیسوں کے ساتھ احتیالاً آگئے ہوتے ہیں وہ بیٹھ جائیں اور اس طرح یہ گیسیں ان کی آمیزش سے پاک ہو جائیں۔

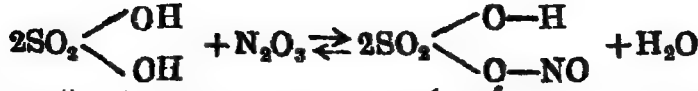
اس دودکش سے نکل کر گیسیں گلوڈر برج گ میں جاتی ہیں اور یہاں ان میں ٹائٹریجن کے آکسائیڈز (Oxides) بھی مل جاتے ہیں۔ یعنی گلوڈر برج میں آکر پانی کے سوا باقی تمام ضروری اجزاء ایک جا ہو جاتے ہیں۔ علاوہ بریں ان کی پیش بھی بہت کچھ گھٹ جاتی ہے۔

پھر اس کے بعد یہ گیس آمیزہ سیسے کے پہلے کمرے میں داخل ہوتا ہے۔ سیسے کے کمرے معمولی رشتی کمرے ہیں جو تعداد میں تین سے لے کر پانچ تک اور قد و قامت میں بہت عظیم الشان ہوتے ہیں۔ اور ان کی دیواروں پر اندر کی طرف ہر تمام و کمال سیسے کی چادریں چڑھی ہوتی ہیں۔ ان کمروں کی جسامت کے لئے کوئی خاص حد معین نہیں۔ چنانچہ بعض حالتوں میں ان کے ابعاد $10 \times 40 \times 40$ فٹ تک بھی ہوتے ہیں اور کہیں کہیں تو ان کی اندرونی گنجائش 150×200 سے لے کر 200×200 فٹ تک پہنچی ہوئی ہے۔

جب گیسیں ان کمروں میں سے گزر رہی ہوتی ہیں تو وہ بخوبی لادی جاتی ہیں۔ اور کمروں میں مختلف مقامات سے اس قدر پانی بھاپ کی شکل میں ضرور داخل کیا جاتا ہے کہ کیمیائی تعامل کے لئے جتنا مطلوب ہوتا ہے اس سے بہت کچھ زائد بچا رہتا ہے۔ پہلے کمرے میں تیش 50° تا 90° پر رکھی جاتی ہے اور آخری کمرے میں بیرونی ہوا کی تیش کے مقابلہ میں تقریباً 10° بلند تر رہتی ہے۔ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ اور زائد پانی کمرے کے فرش پر مائع بستی میں آ جاتے ہیں۔ اور نامستعمل گیسوں جو بیشتر نائٹروس (Nitrous) این ترشہ پر اور نائٹروجن (Nitrogen) کی مقدار کثیر ہر نامستعمل ہوتی ہیں گئے ٹسک مچ ل میں پہنچ جاتی ہیں۔ نائٹروجن کی یہ کثیر مقدار اس ہوا سے آتی ہے جو ابتداءً اس سلسلہ میں داخل کی جاتی ہے۔

گئے ٹسک برج تقریباً پچاس فٹ بلند ہوتا ہے۔ اس برج میں مٹی کے بختہ جو کے بھر دیئے جاتے ہیں۔ برج کی چوٹی پر ایک حوض بنا ہوتا ہے جس میں مرکوز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ رکھا رہتا ہے۔ یہ مرکوز سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بختہ چوکوں پر مسلسل ٹپکتا رہتا ہے۔ اس برج کی نایت ہے کہ نائٹروس (Nitrous) این ترشہ تابو میں آ جائے اور پھر اس سے دوبارہ استفادہ ہو سکے۔ یہ مطلب اس برج میں مرکوز سلفیورک (Sulphuric)

ٹرشہ کے تعامل سے حاصل ہوتا ہے:-

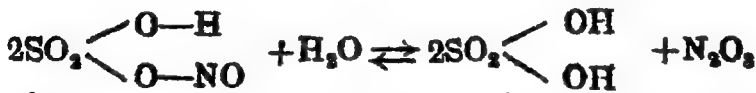


سلفیورک (Sulphurio) ٹرشہ جڑوں پر سے ہوتا ہوا بُرج کے پینڈے پر ایک برتن میں جمع ہوتا جاتا ہے اور نائٹرس (Nitrous) اپنی ٹرشہ کے تعامل سے جو نائٹراسل سلفیورک (Nitrosyl sulphurio) ٹرشہ بنتا ہے وہ بھی اسی مائع میں شامل ہوتا ہے۔ یہ مائع منقبض ہوا کے ذریعہ تشکیل کر ایک تل کے رستے گلوور بُرج کی چوٹی پر پہنچا دیا جاتا ہے اور وہاں وہ ایک برتن میں جمع ہو جاتا ہے۔ اس برتن کے قریب ہی ایک اور برتن ہلکائے سلفیورک (Sulphurio) ٹرشہ کے لئے مخصوص ہوتا ہے۔ ان برتنوں سے یہ دونوں مائع ہر ایک تل کے رستے گلوور بُرج کے اندر آتے ہیں۔ اس دوران میں نائٹراسل سلفیورک (Nitrosyl sulphyric) ٹرشہ ہلکائے سلفیورک (Sulphurio) کے پانی سے تعامل کرتا ہے اور اس طرح نائٹرس (Nitrous) اپنی ٹرشہ پھر آزاد ہو جاتا ہے۔ گلوور بُرج کا رتھم کے ٹکڑوں سے یا مٹی کے پختہ جڑوں سے بھرا ہوتا ہے۔ بھیگی گرم گرم کیسیں جب اس بُرج میں آتی ہیں تو یہاں انہیں نائٹرس (Nitrous) اپنی ٹرشہ تل جاتا ہے۔ ان کیسوں کی بلند ہش کا ایک اثر یہ بھی ہے کہ بُرج کی چوٹی سے جو ہلکایا سلفیورک (Sulphurio) ٹرشہ ٹپک ٹپک کر رہا ہے وہ بھی مرکب ہوتا چلا جاتا ہے۔ پھر نتیجہ اس کا یہ ہے کہ جب یہ ٹرشہ گلوور بُرج کو طے کر کے نکلتا ہے تو وہ اس قدر مرکب ہو چکا ہوتا ہے کہ نائٹرس (Nitrous) اپنی ٹرشہ کو جذب کرنے میں بخوبی کام دے سکتا ہے۔

نائٹرس ایکسائیڈ (Nitrous oxide) میں تبدیل ہو کر اور دیگر ضمنی تعاملوں میں پھنس کر جو نائٹرس (Nitrous) اپنی ٹرشہ صنائع ہو جاتا ہے اس کی تلافی کے لئے کھلے برتن ن سے تازہ نائٹرس

(Nitrio) نٹریکس بہم پہنچایا جاتا ہے۔ اس چھوٹے سے برتن میں نائٹریک (Nitrio) نٹریکس سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) اور مرکب سلفیورک (Sulphuric) نٹریکس کے قائل سے بنتا ہے۔ یہ برتن فریڈرکس جیٹنی کے نوڈکس میں رکھا ہوتا ہے۔ ہر ۱۰۰ کلو گرام گندک کے جواب میں ۴ کلو گرام سوڈیم نائٹریٹ (Sodium nitrate) صرف ہوتا ہے۔

اس قاعدہ میں بڑے بڑے کمروں کی ضرورت اس لئے لاحق ہوتی ہے کہ کیمیائی قائل وسیع پیمانہ پر ضرور ہوتا رہے۔ اس میں شک نہیں کہ اس قاعدہ میں سلفیورک (Sulphuric) نٹریکس کی پیدائش جس قائل کا نتیجہ ہے وہ سلفیورک (Sulphurous) نٹریکس کے بلاد اسطہ استخراج سے بہت زیادہ سریع الحدوث ہے۔ لیکن اس پر بھی وہ سخت تعاطات ہی کی حد میں ہے۔ اس سستی کی ایک وجہ یہ بھی ہے کہ متعال گیسوں میں کڑواہٹ کی نائٹریکس وجہ ہر افراط کثیر مل جاتی ہے اور تمام متعال گیسوں کے ارتکاز کو گھٹا دیتی ہے۔ کمروں کے فرشوں پر جو نٹریکس جمع ہوتا ہے اس میں سلفیورک (Sulphuric) نٹریکس کی مقدار ۶۰ — ۷۰ فی صدی اور بہرہشت مجموعی اس بلع کی کثافت اضافی ۱۵ — ۱۵۶۲ ہوتی ہے۔ اس نٹریکس کا زائد پانی دوسرے قائل یعنی



میں کام آتا ہے اور اس کی موجودگی اس لئے بھی ضروری ہے کہ نٹریکس (Nitrous) نٹریکس اپن نٹریکس کو جذب کر کے یہیں کا یہیں نہ رکھ لے۔ چنانچہ نٹریکس میں اگر ۷۰ فی صدی سے زیادہ ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen Sulphate) موجود ہو تو نائٹریکس (Nitrous) نٹریکس اس کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے۔

یہ غیر خالص سلفیورک (Sulphuric) نٹریکس بعض کیمیائی صنعتوں میں

اپنی اسی حالت میں بھی کام دے سکتا ہے۔ چنانچہ سوپر فاسفیٹس (Super phosphates) کی تیاری میں استعمال ہوتا ہے اور کھاد کے طور پر بہ کثرت کام آتا ہے۔ لیکن اکثر کاموں کے لئے اس حد سے زیادہ مرکب سلفیورک (Sulphurio) ترشہ درکار ہوتا ہے۔ اس لئے ترشہ کو جو مذکور سے بہت زیادہ مرکب کر دینا پڑتا ہے۔

چنانچہ اس مطلب کے لئے پہلے تجزیہ سے کام لیا جاتا ہے۔ یعنی اس قسم کے برتنوں میں رکھا جاتا ہے جن کے اندر سیسہ چڑھا ہوتا ہے اور پھر گرم کرنے کے لئے یہ برتن ایندھن کی کفایت شادی کے خیال سے فوسفینس جلیوں ہی پر رکھ دیے جاتے ہیں۔ ان برتنوں میں بھیجی کی حرارت سے مانع کو تجزیہ ہوتی رہتی ہے یہاں تک کہ مانع کی کثافت اضافی ہو تاکہ پہنچ جاتی ہے۔ یہ کثافت ترشہ کے ۷۷ فی صدی ارتکاز کی متجاوب ہے۔

اس افتاد میں برتن کا سیسہ ترشہ کے ساتھ تعامل کر کے لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) کا پتلا سا طبقہ بنا دیتا ہے۔ اور یہ طبقہ سیسے کو مزید تعامل سے محفوظ رکھتا ہے۔ لیکن جوں جوں سلفیورک (Sulphurio) ترشہ کا ارتکاز بڑھتا ہے یہ نائل پذیر لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) اس میں حل پذیر ہوتا جاتا ہے اور اس بناء پر مانع کے نقطہ جوش میں بھی ترقی ہوتی جاتی ہے۔

پس جب جو مذکور سے زیادہ طاقتور ترشہ درکار ہوتا ہے تو اس صورت میں باقی پانی کے اخراج سے لئے سلفیورک (Sulphurio) ترشہ چینی کے یا پلاٹینم (Platinum) کے برتنوں میں رکھ کر گرم کیا جاتا ہے۔ چینی اور پلاٹینم کی بنائے دھلوں لوہے سے بھی کام لیا جاتا ہے۔ لوہا ہلکائے سلفیورک (Sulphurio) ترشہ کے ساتھ تعامل کرتا ہے اور ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) کو رہا دیتا ہے۔ لیکن مرکب

لے ترشہ کی کیلکس فاسفیٹ (Calcium phosphate) $CaH_4(PO_4)_3$ کا اجزاء نام۔
لے (Pyrites)

سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ آئیونائیز (Ionise) شدہ نہیں ہوتا۔ اس لئے
 لوہا ٹرنکڑ ٹرشہ کے ساتھ تعامل نہیں کرتا۔
 تجارتی سلفیورک (Sulphuric) ٹرشہ جس کا سویانہ نام گندک
 کا تیزاب ہے ۱۸۶۵ء فی صدی ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen
 Sulphate) پر مشتمل ہوتا ہے۔ اور اس کی کثافت اضافی ۱۸۳-۱۸۴
 ہوتی ہے۔

طبعی خواص

خالص (یعنی ۱۰۰ فی صدی) ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen
 sulphate) کی کثافت اضافی ۱۵ پر ۱۸۵ ہے۔ جب ٹھنڈا کر دیا جاتا
 ہے تو قلما جاتا ہے۔ ظہیں ۱۰۵ پر پگھلتی ہیں۔ جب ۱۵۰-۱۸۰ پر پہنچتا
 ہے تو اس سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کا دھواں نکلنا
 شروع ہو جاتا ہے۔ پھر جب ۳۳۰ پر پہنچتا ہے تو جوش کھانے لگتا ہے لیکن
 جوش سے پانی کی بہت سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) زیادہ
 نکلتا ہے۔ اور آخر کار قریب میں مستقل جوشندہ ٹرشہ (نقطہ جوش ۳۳۸) رہ
 جاتا ہے جس کی ترکیب ۱۸۶۳ فی صدی ہائیڈروجن سلفیٹ
 (Hydrogen Sulphate) پر مستقل رہتی ہے۔

جب ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں پانی ڈالا
 جاتا ہے تو بہت سی حرارت نمودار ہوتی ہے۔ جوں جوں پانی کی مقدار بڑھتی
 جاتی ہے اس حرارت حل کا حدت مقدار آگھٹتا جاتا ہے۔ یہاں تک
 کہ آخر کار ٹرشہ بہت ہلکایا ہو جاتا ہے۔ اس حرارت حل کی مجموعی قیمت
 ۱۶۰ تا ۲۹ حرارہ ہے۔ بہتیت مجموعی اس حرارت کی ابھی تک کوئی توضیح تمام
 معلوم نہیں ہوئی۔ ہاں اس میں البتہ شک نہیں کہ اس کا کچھ حصہ یقیناً
 ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) کے آئیونائیزیشن
 (Ionisation) کے ضمن میں پیدا ہوتا ہے۔

خالص ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) اور مرکب ترشہ بھی پانی سے بہت الفت رکھتا ہے۔ چنانچہ ہوا سے اور دیگر گیسوں سے رطوبت کو جذب کر لیتا ہے۔ اس بنا پر خالص ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) سے اور مرکب ترشہ سے گیسوں کے خشک کرنے میں کام لیا جاتا ہے۔

نوٹ

تجارتی سلفیورک (Sulphurio) ترشہ کا رنگ اکثر بھورا ہوتا ہے۔ یہ رنگ تنکوں کی وجہ سے پیدا ہوتا ہے۔ سلفیورک (Sulphurio) ترشہ ان تنکوں کو کبلا دیتا ہے اور آخر کار وہ بہ تمام و کمال ریزہ ریزہ ہو کر تمام ترشہ میں پھیل جاتے ہیں۔ تجارتی سلفیورک (Sulphurio) ترشہ میں اس مادہ کے علاوہ لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) بھی موجود ہوتا ہے۔ چنانچہ جب سلفیورک (Sulphurio) ترشہ ہلکا دیا جاتا ہے تو اس میں اس لیڈ سلفیٹ (Lead sulphate) کا رسوب بن جاتا ہے۔ تجارتی ترشہ میں آرسینک ٹرائی آکسائیڈ (Arsenic trioxide) بھی ترکیب کھایا ہوا پایا جاتا ہے اور نائٹروجن کے آکسائیڈز بھی ترکیب کھائے ہوئے ملتے ہیں۔ علاوہ ان کے دیگر اجنبی اشیاء کی بھی تھوڑی تھوڑی سی مقادیر موجود ہوتی ہیں۔ کیمیائی دارالتجربہ میں جو خالص سلفیورک (Sulphurio) ترشہ استعمال کیا جاتا ہے وہ ان نوٹوں سے خاص طور پر پاک کر لیا ہوتا ہے۔

ہائیڈروجن سلفیٹ

HYDROGEN SULPHATE



کیمیائی خواص کے

۱۔ یہ مرکب بے حد قیام پذیر نہیں ہے۔ چنانچہ نقطہ جوش پر پہنچنے سے بہت پہلے اس کو سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) اور پانی میں جوگ ہرنا شروع ہو جاتا ہے۔ (دیکھو طبیعی خواص)۔ ۳۳۸° پر کہ اس کا نقطہ جوش ہے اس سے جو بخار نکلتا ہے اس میں ۶۶ فی صدی H_2SO_4 اور ۳۴ فی صدی $H_2O + SO_3$ ہوتا ہے۔ جب بخار ٹھنڈا ہوتا ہے تو اس SO_3 اور H_2O میں پھر امتزاج ہو جاتا ہے۔ ۱۶۱° پر اس کا جوگ عملاً پائے تکمیل پر پہنچ جاتا ہے۔ چنانچہ یہ واقعہ اس کے بخار کی کثافت سے بخوبی ثابت ہو سکتا ہے۔ اگر ایک بہ یک گرم کر کے صرخ حرارت پر پہنچا دیا جائے تو بہ تمام و کمال پانی، سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن میں تحلیل ہو جاتا ہے :-



۲۔ جب ہائڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) حل کر دیا جاتا ہے تو پائیروسلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ بن جاتا ہے جو ایک ٹھوس مرکب ہے۔ ہائڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں اگر ۲۰ فی صدی پائیروسلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ موجود ہو تو اسے اولیم (Oleum) کہتے ہیں اور وہ کیمیائی صنعتوں میں کام آتا ہے۔ اگلے زمانہ میں جو ترشہ ”دخان خیر“ یا ”نارڈھاؤن“ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے نام سے مشہور تھا اس میں ۱۰۔ ۲۰ فی صدی زائد سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) موجود ہوتا تھا۔

پائیروسلفیورک (Pyrosulphuric) ترشہ کو ڈائی سلفیورک (Disulphuric) ترشہ بھی کہتے ہیں۔ اس کے نمک، ترشٹی سلفیٹس (Sulphates) کو خوب گرم کر دینے سے حاصل ہو سکتے ہیں :-



تیاری کے اس طریقے یعنی حرارت کی استعداد کو بھگاہ میں رکھ کر ان نمکوں کو ہائیڈرو سلفیٹس (Pyrosulphates) کہتے ہیں۔ یہ نمک جب پانی میں حل کر دیے جاتے ہیں تو تعامل مذکورہ بالا کے عکس سے وہ پھر ترشٹی سلفیٹس (Sulphates) میں تبدیل ہو جاتے ہیں۔

۳۔ جن نمکوں کو ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) اکیڈائیز (Oxidise) نہیں کرتا ان کے ساتھ دو مثالی تحلیل کے انداز سے تعامل کرتا ہے اور متباد تڑشہ کو آزاد کر دیتا ہے۔ یہ تمام تعامل عکس پذیر ہیں۔ لیکن اگر متباد تڑشہ طیزان پذیر ہو (جیسا کہ ہائیڈروجن کلورائیڈ Hydrogen chloride ہے) تو اس تعامل سے تڑشہ مذکور کی تیاری کا ایک نہایت سستا قاعدہ مل جاتا ہے۔

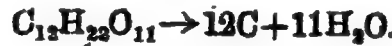
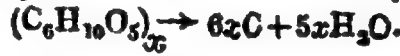
ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) چونکہ دو اساسی [دیکھو جلد دوم۔ آئیونک (Ionic) اشیاء اور ان کے تعامل] ہے اس لئے اس سے ترشٹی نمک بھی بنتے ہیں اور طبعی نمک بھی۔ مثلاً



ترشٹی سلفیٹس (Sulphates) کو بائی سلفیٹس (Bisulphates) بھی کہتے ہیں۔ اور وجہ تسمیہ یہ ہے کہ دھاتی عنصر کے مقابلہ میں طبعی نمکوں کی بہ نسبت ان نمکوں کی ترکیب میں SO_4 کا تناسب دو چند ہوتا ہے اور ان کی تیاری کے لئے بھی طبعی نمکوں کے مقابلہ میں دو چند سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ مدکار ہے۔

۴۔ ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) پانی کے ساتھ بہت تند تعامل کرتا ہے اور کم از کم ایک مرکب تو ضرور بنا دیتا ہے جو کسی قدر قیام پذیر بھی ہے۔ یہ مرکب 'ہائیڈریٹ' $\text{H}_2\text{SO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ (Hydrate) (نقطہ اجماع ۸) ہے۔ یہی وجہ ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ لے پائرو (Pyro) برنال لفظ ہے جس کے معنی آگ کے ہیں۔

عناصر آب کو ان مرکبات میں سے کھینچ لیتا ہے جن میں ہائیڈروجن اور آکسیجن موجود ہوتی ہیں۔ اور وہ مرکبات تو اس اعتبار سے بالخصوص متاثر ہوتے ہیں جن میں یہ عناصر $O : 2H$ کے تناسب میں ہیں۔ چنانچہ کاغذ کا بیشتر سیلونوز (Cellulose) یعنی $(C_6H_{10}O_5)_x$ ہے۔ لکڑی میں بہت سا سیلونوز (Cellulose) موجود ہے۔ شکر $C_{12}H_{22}O_{11}$ ہے۔ اور ان تمام چیزوں کا یہ حال ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ انہیں بجلا دیتا ہے اور ان کا کاربن (Carbon) آزاد ہو جاتا ہے :-



جن تعاملوں میں پانی بنتا ہے اور سلفیورک (Sulphuric) ترشہ بھی ان میں استعمال کیا جاتا ہے ان کی ترقی کا راز بھی ایسی واقعہ میں مضمر ہے۔ چنانچہ نائٹرو گلیسرین (Nitroglycerine) اور دھماکو روٹی کی صنعت میں سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کے استعمال سے یہی فائدہ مترتب ہوتا ہے۔ اور اسی بناء پر سلفیورک ترشہ ان گیسوں کے خشک کرنے کے لئے استعمال کیا جاتا ہے جن کے ساتھ وہ تعامل نہیں کرتا۔

۵۔ ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں چونکہ بہت سی آکسیجن موجود ہے اور گرم کر دینے پر وہ ناقیام پذیر بھی ہے اس لئے وہ آکسیڈائزنگ (Oxidising) عامل کے طور پر سلوک کرتا ہے۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی اس حیثیت کی تصریح اس سے پہلے متعدد مقامات پر قاری کی نگاہ سے گزر چکی ہے۔ مثلاً 'کاربن' گندک اور تانبے کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۷۵۴) اسی حیثیت سے سلوک کرتا ہے۔ ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۷۳۳) جست کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۹۲) اور خصوصاً ہائیڈروجن بروائیڈ (Hydrogen bromide)

اور ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کے ساتھ (دیکھو صفحہ ۶۱۱-۶۱۲) بھی اس کے تعامل کا اندازہ ہی ہے۔

یہ مرکب جب آکسیڈائزنگ (Oxidising) عمل کرتا ہے تو بدلتا خود سلفورڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) میں اور یہاں تک کہ آزاد گندک میں اور اس سے آگے بڑھ کر ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) میں بھی تبدیل ہو جاتا ہے۔

عال ترین دھات سے لے کر چاندی تک (دیکھو جلد دوم۔ آئرنک Ionio اشیاء اور ان کے تعامل دھاتوں کی ترتیب بہ موجب محرکہ برق) سب دھاتوں کا یہ حال ہے کہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کو تبدیل کر دیتی ہیں اور ان کے سلفیٹس (Sulphates) بن جاتے ہیں۔ اس مقام پر یہ نکتہ نگاہ میں رکھ لینا چاہیئے کہ ان تعاملوں میں صرف سلفیٹس (Sulphates) ہی پیدا ہو سکتے ہیں اور دھاتوں کے آکسائیڈز (Oxides) کی پیدائش کا امکان نہیں چنانچہ دھاتوں کی بہ نسبت ان کے آکسائیڈز (Oxides) زیادہ بخدی کے ساتھ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ سے تعامل کرتے ہیں اور سلفیٹس (Sulphates) پیدا کر دیتے ہیں۔ پھر جب یہ حال ہو تو آکسائیڈز (Oxides) کی پیدائش کا کیا موقع ہو سکتا ہے۔

وہ دھاتیں جو زیادہ عامل ہیں وہ سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کو ہائیڈروجن سلفائیڈ (Hydrogen sulphide) میں تبدیل کرتی ہیں۔

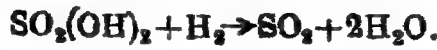
(دیکھو صفحہ ۷۳۳)۔ چنانچہ جہت کے تعامل سے ہی نتیجہ پیدا ہوتا ہے۔ اور تانبے کی طرح جو دھاتیں کمتر عامل ہیں وہ تبدیل کو صرف سلفورڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی حد تک پہنچاتی ہیں (دیکھو صفحہ ۷۵۴)۔ ان تعاملوں

میں ہائیڈروجن آزاد نہیں ہوتی۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں کوئی ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) موجود نہیں ہوتا۔

صرف سونا اور پلاٹینم (Platinum) ہی دو دھاتیں ایسی ہیں کہ

سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ اُن پر عمل نہیں کرتا۔ چنانچہ اسی بناء پر سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ کے لئے اِن دھاتوں کے قربت بنائے جاتے ہیں۔

ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) کو ۱۶۰ پر رکھ کر اُس میں آزاد ہائیڈروجن گزادی جائے تو وہ بھی اگسٹائیز (Oxidise) ہو جاتی ہے:-



مفاد

مہنگیز سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ تقریباً تمام کیمیائی صنعتوں میں استعمال کیا جاتا ہے۔ مثلاً:-

(۱) سوڈا (Soda) جب لی بلاکس کے قاعدہ سے تیار کیا جاتا ہے تو اُس کی صنعت میں ایک درجہ پر سوڈیم سلفیٹ (Sodium sulphate) بنتا ہے۔ اور اُس کے لئے سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ ہی استعمال کیا جاتا ہے۔

(۲) دب (ارضی تیل) (پٹرولیم) (Petroleum) کی تطہیر میں۔
(۳) کھادوں کی صنعت میں۔ چنانچہ سوپر فاسفیٹ (Super-phosphate) کھاد کے طور پر استعمال کرنے کے لئے اسی کے ذریعہ تیار کیا جاتا ہے۔

(۴) نائٹرو گلسیرین (Nitroglycerine) اور دھماکو مدتی کی تیاری میں۔ اِن صنعتوں میں سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ پانی کو دفع کر کے تعامل کی ترقی کا موجب ہوتا ہے۔
(۵) تارکول کے رنگوں کی تیاری میں۔

Le Blanc

لے بلانک کیلیم فاسفیٹ (Calcium phosphate) $\text{CaH}_2(\text{PO}_4)_2$ کا نام۔

Gun-cotton

دو اساسی ٹرشن

کا

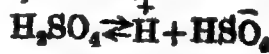
آئیونائیزیشن

Ionisation

جس ٹرشن کے سالمہ میں ہائیڈروجن کی صرف ایک اکائی ہو وہ صرف دو طرح کے آئیونز (Ions) دے سکتا ہے۔ چنانچہ کلورک (Chloric) ٹرشن HClO_3 صرف



دیتا ہے۔ لیکن جب کسی ٹرشن میں ہائیڈروجن کی ایک سے زیادہ اکائیاں موجود ہوتی ہیں تو وہ ٹرشن دو سے زیادہ اقسام کے آئیونز (Ions) پیدا کرتا ہے۔ مثلاً سلفیورک (Sulphuric) ٹرشن سے ابتداء ہائیڈرو سلفیٹ آئیون (Hydrosulphate-ion) پیدا ہوتا ہے:-



ہائیڈرو سلفیٹ آئیون (Hydrosulphate-ion) بھی ٹرشن سے لیکن سلفیورک (Sulphuric) ٹرشن سے بہت کمتر عامل ہے۔ اس لئے اس آئیون (Ion) کا مزید جوگ یعنی



ابتدائی جوگ سے بہت پیچھے رہ جاتا ہے۔ اس لئے سلفیورک (Sulphuric) ٹرشن کے مرکب حل میں بہت سا HSO_4^- موجود ہوتا ہے۔ لیکن اگر حل بہت ہلکایا ہو تو SO_4^{2-} کو غلبہ رہتا ہے۔ یہ امر بخوبی ثابت ہے کہ HSO_4^- کمزور تر ٹرشن ہے اور پانی

اسے زیادہ شکل کے ساتھ جوگ میں لاتا ہے۔ چنانچہ ترشٹی نمک مثلاً $KHSO_4$ وغیرہ جو اسے پیدا کرتے ہیں HCl اور $HClO_4$ ترشٹوں کی بہ نسبت بہت کمزور ترشٹیں ہیں حالانکہ ترکیب کے اعتبار سے HCl اور $HClO_4$ وغیرہ کے ساتھ HSO_4^- اچھا خاصا لگا کھاتا ہے۔ یہ سلوک کچھ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہی کا خاصہ نہیں بلکہ ان تمام ترشٹوں میں جن کے سالمہ میں ہائیڈروجن کی ایک سے زیادہ اکائیاں موجود ہیں یہی سلوک سرزد ہوتا ہے (دیکھو لوٹ کر ہائیڈروجن سلفائیڈ Hydrogen sulphide)۔

آبی ہائیڈروجن سلفیٹ

HYDROGEN SULPHATE

کے

کیمیائی خواص

سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کا حل ایک آمینو ہے جس کے اجزاء حسب ذیل ہیں :-

(۱) ناجوگ زدہ سالمات H_2SO_4

(ب) ہائیڈروجن آئیون H^+ (Hydrogen-ion)

(ج) ہائیڈروسلفیٹ آئیون HSO_4^- (Hydrosulphate-ion)

(د) سلفیٹ آئیون SO_4^{2-} (Sulphate-ion)

پس اس حل سے جو کیمیائی خواص سرزد ہوتے ہیں وہ حسب حال

ان ہی اجزاء میں سے کسی نہ کسی کے خواص ہونا چاہئیں۔
مرکز (طبعی یا اس سے زیادہ طاقتور) حلوں کے سوا دیگر حلوں
میں نابجگ زدہ سالمی ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) کے
آکسائیڈائزنگ (Oxidising) اثر بروئے کار نہیں آتے۔ اور واقعہ یہ ہے
کہ ہلکائے ترشہ کی تپش جوش کی حالت میں بھی بلندی کی اُس حد پر نہیں
ہوتی جو حد اس مطلب کے لئے ضروری ہے۔

حل اگر اچھے خاصے طاقتور ہوں تو ہائیڈرو سلفیٹ آئیون
(Hydrosulphate-ion) اُن میں بہ کثرت موجود ہوتا ہے اور الیکٹرولیسز
(Electrolysis) کے نتائج میں اپنا اظہار کرتا ہے۔

ہائیڈروجن آئیون (Hydrogen-ion) کی موجودگی پر اُس کے تمام
معمولی خواص (دیکھو جلد دوم - آئیونک (Ionio) اشتاء اور اُن کے تعامل)
دالت کرتے ہیں۔

سلفیٹ آئیون SO_4 (Sulphate-ion) جو تمام طبعی اور
ترشخی سلفیٹس (Sulphates) کے حلوں میں بھی پایا جاتا ہے ہر مثبت
آئیون (Ion) کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور حاصل اگر نائل پذیر ہو
تو رسوب بن کر جدا ہو جاتا ہے۔ مثلاً جب بیریم ہائیڈریٹ (Barium nitrate)
یا بیریم کلورائیڈ (Barium chloride) ملا کر حل میں بیریم آئیونز (Barium
-ions) داخل کر دیے جاتے ہیں تو بیریم سلفیٹ (Barium sulphate)
کی ترکیب ہوتی ہے۔ چنانچہ علی کیمیا میں اس واقعہ سے سلفیٹ آئیون
(Sulphate-ion) کی تشخیص میں استفادہ کیا جاتا ہے۔



بیریم (Barium) کے آؤ نمک بھی ایسے ہیں کہ پانی میں حل
نہیں ہوتے (دیکھو حل پذیروں کی جدول)۔ لیکن بیریم کے معمولی نمکوں
میں کوئی بھی ایسا نہیں کہ ترشے اُسے تحلیل نہ کر دیتے ہوں۔ اس لئے

جس حل پر یہ گمان ہوتا ہے کہ اُس میں سلفیٹ آئیون (Sulphate-ion) موجود ہوگا اُس میں پہلے ہلکایا ناٹریک (Nitric) ٹرٹھ لایا جاتا ہے۔ اس صورت میں اگر دیگر آئیونز (Ions) موجود ہوں تو حل میں بیریم آئیون (Barium-ion) کے داخل ہونے سے اُن کی ترسیب نہیں ہوتی۔

مقاو

ہلکایا سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ صنعت و حرفت کے بہت سے اغراض کے لئے استعمال کیا جاتا ہے۔ چنانچہ سیسے والے برقی ذخیروں میں مائع چیز بھی ٹرٹھ ہوتا ہے۔ اور لوہے کی چادروں پر جب قلعی چڑھانا منظور ہوتی ہے یا ان چادروں کو جب گیلونائیز (Galvanise) کرنا ہوتا ہے تو اس عمل سے پہلے یہ چادریں صاف کی جاتی ہیں اور ان کے صاف کرنے کا کام اسی مائع سے لیا جاتا ہے۔

سلفیٹس

SULPHATES

ٹرٹھی سلفیٹس (Sulphates) کہ انہیں بائی سلفیٹس (Bisulphates) بھی کہتے ہیں دو طرح تیار ہو سکتے ہیں :-

۱۔ ہلکائے سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ میں اساس بہ مقدار نصف متبادل ملائی جائے اور پھر حل تبخیر کر لیا جائے :-



۲۔ اس قسم کے تعاملوں سے کام لیا جائے جن میں مرکب سلفیورک (Sulphuric) ٹرٹھ کسی دوسرے ٹرٹھ کو ہٹا دیتا ہو۔ چنانچہ اس کی ایک مثال ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) کی تیاری میں تہاری نگاہ سے گزر چکی ہے۔ یعنی



ٹرسٹی سلفیٹس (Sulphates) تعامل کے اعتبار سے بھی ٹرسٹے ہیں اور نام کے اعتبار سے بھی۔ ان کے ٹرسٹکانہ خواص کی علت یہ ہے کہ ان سے HSO_4^- پیدا ہوتا ہے اور یہ اپنے ٹرسٹکانہ خواص کے اعتبار سے کمزور تو ہے لیکن اتنا کمزور نہیں کہ اس کے ٹرسٹکانہ خواص کی نمائش احساس میں نہ آتی ہو۔ ٹرسٹی سلفیٹس (Sulphates) کی ایک خصوصیت یہ بھی ہے کہ ان کے گرم کرنے سے پائیرو سلفیٹس (Pyrosulphates) پیدا ہوتے ہیں (دیکھو لوٹ کر صفحہ ۷۹۵)۔

طبعی سلفیٹس (Sulphates) کی تیاری کے لئے بھی دو قاعدے اختیار کئے جاسکتے ہیں :-

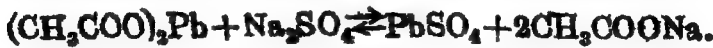
۱۔ اس سے ہلکے سلفیورک (Sulphuric) ٹرسٹہ کی مکمل تبدیل کر لی جائے اور پھر حل تبخیر کیا جائے۔

۲۔ ٹرسٹی ٹکوں کی تیاری کے لئے جو دوسرا قاعدہ بیان کیا گیا ہے اس میں کافی منک استعمال کیا جائے اور بلند تر تپش سے کام لیا جائے۔



طبعی سلفیٹس (Sulphates) کی تیاری کے لئے مندرجہ ذیل قاعدے بھی اکثر اختیار کئے جاتے ہیں :-

۱۔ ترسیب - مثلاً



۲۔ سلفائیڈ (Sulphide) کو بلند تپش پر پہنچا کر آکسائیڈائز (Oxidise) کر دینے سے :-



۳۔ دھات کے آکسائیڈ (Oxide) میں سلفیٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) ملا کر :-



بہت سی بیماری دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) کا یہ حال ہے کہ مٹرخ حرارت پر جا کر تحلیل ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ ترگرفتہ دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) کی تحلیل سے سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) آزاد ہوتا ہے اور بعض دوگرفتہ دھاتوں (مثلاً Ni, Mn, Co) کے سلفیٹس (Sulphates) تحلیل ہو کر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) اور آکسیجن پیدا کرتے ہیں۔ لیکن پوٹاشیم (Potassium) سوڈیم (Sodium) اور دیگر عامل تر دھاتوں کے سلفیٹس (Sulphates) پر دیکھ سلفیٹ (Lead sulphate) پر حرارت کوئی اثر نہیں کرتی۔

جب کوئی سلفیٹ (Sulphate) اور واقعہ یہ ہے کہ گندک کے ہر کسی ٹرٹھ کا کوئی نمک کاربن (Carbon) ملا کر خوب گرم کیا جاتا ہے تو آکسیجن کو کاربن لے لیتا ہے اور سلفائیڈ (Sulphide) باقی رہ جاتا ہے۔



اس واقعہ پر وہ عمومی تشخیص موقوف ہے جس سے مادی اشیاء میں گندک کی موجودگی دریافت کی جاتی ہے جس مادہ کی تشخیص منظور ہوتی ہے اس میں سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) ملایا جاتا ہے۔ پھر دیا سلائی کے ایک سرے کو بجلا دیا جاتا ہے اور اس پر سوڈیم کاربونیٹ لگا کر اسے جھوننا احتراق پذیر بنا دیا جاتا ہے۔ اس کے بعد اس سرے پر تھوڑا سا آمیزہ مذکور لیا جاتا ہے اور پھر یہ سرا بنی شکل کے تحول حصہ میں رکھا جاتا ہے۔ اگر شے زیر تشخیص میں گندک کا کوئی مرکب موجود ہو اور اس میں آکسیجن بھی ہو تو وہ مرکب سلفائیڈ (Sulphide) کی شکل میں متحول ہو جاتا ہے۔ اور پھر یہ سلفائیڈ سوڈیم کاربونیٹ (Sodium carbonate) کے ساتھ متحول کر کے سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) پیدا کرتا ہے۔ اس کے بعد متحول کا حامل چاندی کے سکے پر رکھ کر پانی سے تر کر دیا جاتا ہے۔ اس حال میں اگر سوڈیم سلفائیڈ (Sodium sulphide) موجود ہو تو چاندی کے سکے پر سلفائیڈ (Silver sulphide) کا سیاہ دھبہ بن جاتا ہے۔ اس

تشخیص کو انگریزی میں ہیمپر (Hepar) تشخیص کہتے ہیں۔ اور ہیمپر (Hepar) پڑانے زمانہ میں سلفائیڈ (Sulphide) کا نام تھا۔

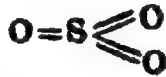
ہائیڈروجن سلفائیٹ

HYDROGEN SULPHATE

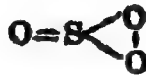
کی

ساخت

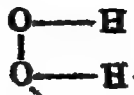
جس ضابطہ سے ہم سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کو ترمیماً تعبیر کرتے ہیں وہ حسب ذیل ہے:-



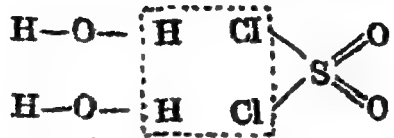
کیمیائی مرکبات کی تعبیر میں ہماری خواہش عموماً یہی ہوتی ہے کہ حتی الوسع قلیل ترین گرفت ممکن سے کام لیں۔ لیکن یہاں گندک کی گرفت کی قیمت کو ۶ سے گھٹا دینا صرف اس صورت میں ممکن ہے کہ آکسیجین (اکائیوں کو ضابطہ میں ایک دوسرے سے ملا دیں۔ چنانچہ اس صورت میں ضابطہ کی شکل حسب ذیل ہو جاتی ہے:-



لیکن یہ ایک ایسا واقعہ ہے کہ سلفر ٹرائی آکسائیڈ (Sulphur trioxide) کے لئے ہائیڈروجن پر آکسائیڈ (Hydrogen peroxide)



تصور کر لیا جائے تو اس مثال کی توجیہ کے لئے ایک نہایت سادہ صورت پیدا ہو جاتی ہے اور یہی وہ صورت ہے جس میں دونوں سالموں کی ہیئت اصلی کو قلیل ترین فتور لاحق ہوتا ہے:-



ہائیڈروجن کلورائیڈ (Hydrogen chloride) الگ ہو جاتا ہے اور ہائیڈروجن کی دیگر اکائیاں جو پانی میں بلاشبہ اکسیجن سے وابستہ ہیں یوں تصور کی جاسکتی ہیں کہ وہ جب ہائیڈروجن سلفیٹ (Hydrogen sulphate) میں داخل ہوتی ہیں تو اس حالت میں بھی اُسی اکسیجن کے ساتھ وابستہ رہتی ہیں۔

اس تصریح پر غور کرو۔ اس میں جو استدلال اختیار کیا گیا ہے وہ شے بحوث فیہ کے کیمیائی خواص پر اور اس کی پیدائش کے طریقوں پر مبنی ہے۔ اور یہی وہ رستہ ہے جو مرکبات کی ترکیبوں کو تعبیر کرنے کے لئے مناسب ترکیبی مضابطوں کی تلاش میں اختیار کیا جاسکتا ہے (دیکھو ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) کی بحث میں پراکسائیڈز (Peroxides) کی ساخت)۔

اس بحث کے سلسلہ میں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ ترکیبی مضابطہ سالمہ کی واقعی طبیعی ترکیب کی تعبیر نہیں بلکہ محض اجزائے سالمہ کے کیمیائی تعلقات کا اور سالمہ کی ہیئت مجموعی کے کیمیائی سلوک کا ترکیبی خاکہ ہے۔

اس قسم کے مضابطے کاربن کے مرکبات کے مطالعہ میں بہ کثرت استعمال کئے جاتے ہیں۔ اور وہاں ان مضابطوں کے بغیر چارہ کار بھی نہیں لیکن اس سرزمین کے باہر اس قسم کے مضابطوں کی ضرورت شاذ و نادر ہی لاحق ہوتی ہے۔

گندک

دیگر آکسی کے
(Oxy) ترشہ

ہائپوسلفیورس

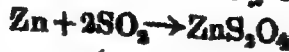
HYPOSULPHUROUS

ترشہ

$H_2S_2O_4$

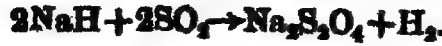
یہ ترشہ گندک کے سینکوی آکسائیڈ (Sesquioxide) یعنی S_2O_3 کا
متجاوب ہے۔

سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کو مطلق الکوحل میں حل
کر لیا جائے اور پھر اس حل میں جبت کی گرد ملائی جائے تو یہ گرد اس حل کے
ساتھ تھال کرتی ہے اور ہائپوسلفیورس (Hypsulphurous) ترشہ کے جنتی
منک کی قلمیں بن جاتی ہیں :-



یہ واقعہ موئیسسن نے معلوم کر لیا تھا کہ جب سوڈیم ہائیڈرائڈ (Sodium
hydride) پر سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) گزرا جاتا
ہے تو سوڈیم ہائیپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) بن جاتا ہے :-

Moissan

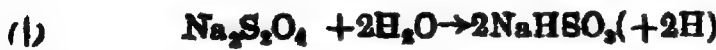


تجارتی طور پر سوڈیم ہائپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) کا حل اس طرح تیار کیا جاتا ہے کہ سلفورائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) افزا سے بھرے ہوئے سوڈیم ہائی سلفائیٹ (Sodium bisulphite) کے محلول اور جست کے تعامل سے کام لیا جاتا ہے :-



اس ترشہ کے نمک ہوا کے تعامل سے بہ سرعت آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔ چنانچہ پہلے تو وہ سلفائیٹس (Sulphites) میں تبدیل ہوتے ہیں اور پھر سلفیٹس (Sulphates) بن جاتے ہیں :-

تجارتی طور پر جو سوڈیم ہائپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) حاصل تیار کیا جاتا ہے وہ نیل کی رنگ ریزی میں استعمال کیا جاتا ہے اور ان دیگر رنگوں کے استعمال میں کام آتا ہے جو نیل کی طرح منگوں میں ڈال کر استعمال کے لئے تیار کئے جاتے ہیں۔ وجہ استعمال یہ ہے کہ وہ نہایت طاقتور محلول ہے۔ چنانچہ نیل $\text{C}_{10}\text{H}_{10}\text{N}_2\text{O}_2$ نال پذیر ہے۔ یہ نمک اس کو تحویل کر کے سفید نیل $\text{C}_{10}\text{H}_{12}\text{N}_2\text{O}_2$ میں تبدیل کر دیتا ہے اور یہ مرکب حل پذیر ہے :-



اس کے بعد جب کپڑا اس امینو سے تر کر کے ہوا میں کھول کر رکھا جاتا ہے تو سفید نیل آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر پھر وہی ناصل پذیر نیلا نیل بن جاتا ہے (دیکھو جلد سوم)۔ ایلومینیم (Aluminium) عنوان رنگ ریزی) -

ایلیکٹرو لیسز (Electrolysis) کے خانہ میں منفی ایلیکٹروڈ (Electrode)

کے گرد اگر ہائپوسلفیورس (Sulphurous) ترشہ موجود ہو تو اس سے ہائپوسلفیورس (Hyposulphurous) ترشہ بن جاتا ہے :-



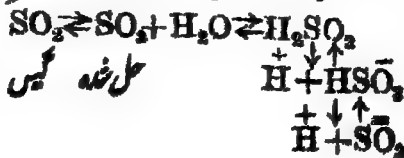
یہ ٹرٹھ ٹرٹھ بزرگ نامی ایک شخص نے دریافت کیا تھا۔ چنانچہ پہلے پہل صاحب دریافت کے نام کی مناسبت سے اس کا نام بھی ٹرٹھ بزرگ کا ٹرٹھ رکھا گیا تھا۔ اسی طرح سوڈیم ہائی سلفائیٹ (Sodium bisulphite) کے الیکٹرولیسز (Electrolysis) سے سوڈیم ہائیپوسلفائیٹ (Sodium hyposulphite) بن جاتا ہے۔

سلفیورس

SULPHUROUS

ٹرٹھ

اس اصطلاح کا اطلاق سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کے آبی حل پر ہوتا ہے۔ لیکن حقیقت یہ ہے کہ یہ حل بہ تمام وکمال سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ کا حل تصور نہ ہونا چاہیئے۔ چنانچہ اس میں کچھ سلفر ڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) محض طبعی طور پر حل شدہ رہتا ہے اور کچھ البتہ پانی کے ساتھ ترکیب کھا کر سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ بن گیا ہوتا ہے۔ یہ سلفیورس (Sulphurous) ٹرٹھ اپنی پیدائش کے بعد حل میں آئیونائیز (Ionise) ہوتا ہے۔ اور بیشتر اسی انداز سے آئیونائیز (Ionise) ہوتا ہے جو کمزور و اساسی ٹرٹھوں کا طریقہ ہے۔ یعنی اس سے H^+ اور HSO_3^- پیدا ہوتے ہیں۔ پھر اس کے بعد HSO_3^- سے تھوڑا سا SO_3^{2-} بھی بن جاتا ہے۔ پس اس سے ظاہر ہے کہ اس قسم کے حل میں بالجمہل چار تقادل بپا ہو جاتے ہیں جو آپس میں ایک دوسرے پر موقوف ہوتے ہیں :-



جب یہ حل گرم کر دیا جاتا ہے تو آزاد سلفورڈائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کیسی شکل میں خارج ہو جاتا ہے۔ یہ واقعہ تقادلوں کو توڑ دیتا ہے۔ یعنی ٹریشہ کے آئیونز (Ions) باہم ترکیب کھاتے ہیں۔ ٹریشہ کے سالمات تحلیل ہوتے ہیں۔ اور بہت جلد سب کے سب تقادلات مذکورہ کامل طور پر متعکس ہو جاتے ہیں اور سب کی سب گیس خارج کر جاتی ہے۔

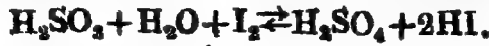
دوسری طرف واقعات کی یہ صورت ہے کہ جب اس ٹریشہ کے حل میں کوئی ایسی اساس ملا دی جاتی ہے جس سے ہائیڈرو آکسائیڈ آئیونز (Hydroxide-ions) پیدا ہوتے ہیں تو ہائیڈروجن آئیونز (Hydrogen -ions) پانی بن کر غائب ہو جاتے ہیں اور تمام تقادلات مذکورہ میں اقدامی حرکت پیدا ہوتی ہے یہاں تک کہ آخر کار سب کا سب مادہ اساس بہ قدر نصف معادل کے ساتھ ترکیب کھا کر شکل HSO_3 میں تبدیل ہو جاتا ہے۔ یہاں اس بات کو بھولنا نہ چاہیے کہ HSO_3 کے ساتھ ساتھ اساس کے مثبت آئیونز (Ions) بھی موجود ہوتے ہیں۔

اگر اساس بقدر معادل تام موجود ہو تو تعیل اس حد سے آگے گزر جاتی ہے اور SO_3 حاصل ہوتا ہے۔

سلفیورس ٹریشہ کے خواص —

سلفیورس (Sulphurous) ٹریشہ اس قدر ناقام پذیر ہے کہ آبی حل کے سوا دستیاب نہیں ہوتا۔ کیاؤ یہ ٹریشہ مقابلہ محضور ہے۔ یہ مرکب طاقتور محلول ہے۔ چنانچہ آزاد آکسیجن بھی اسے آہستہ آہستہ آکسائیڈائز (Oxidise) کر کے سلفورک (Sulphuric) ٹریشہ میں تبدیل کر دیتی ہے۔ شکر اور گلیسرین (Glycerine) موجود ہوں تو یہ دونوں چسپیں اپنی اپنی جگہ منفی تاسی عامل کا کام دیتی ہیں اور آکسائیڈیشن (Oxidation) کو بہت قسست کر دیتی ہیں۔ طاقتور آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عامل

اسے بہ سرعت آکسائیڈائز (Oxidise) کرتے ہیں۔ مثلاً جب اس کے حل میں کوئی لوہن عنصر ملا یا جاتا ہے تو سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ بنتا ہے اور ہائیڈروجن ہائیڈرائڈ (Hydrogen Halide) پیدا ہوتا ہے:-



لیکن مرکب سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ، ہائیڈروجن آئیوڈائیڈ (Hydrogen iodide) کو تحلیل کر دیتا ہے اور تعامل متعکس ہو جاتا ہے۔ اس لئے اگر آئیوڈین (Iodine) استعمال کی جائے تو تعامل مذکور صرف بہت ہلکے حل میں حادث ہوتا ہے، کیمیائی تشریح میں اس تعامل سے مائعات میں سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کی تخمین کرنے میں استفادہ کیا جاتا ہے۔ ہائیڈروجن پراکسائیڈ (Hydrogen peroxide) پوٹاشیم پرمینگنائٹ (Potassium permanganate) اور دیگر آکسائیڈائزنگ (Oxidising) عوامل،

بھی سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کو اسی طرح سلفیورک (Sulphuric) تڑشہ میں تبدیل کر دیتے ہیں۔ اس مقام پر یہ امر نگاہ میں رکھ لینا چاہیے کہ اس تعامل میں آکسیجن SO_2 کے ساتھ مجتمع نہیں ہوتی بلکہ سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ کے SO_3 یا HSO_3^- آئیون (Ion) کے ساتھ مجتمع ہوتی ہے۔ اور یہ امر واقعہ ہے کہ آزاد سلفیورائی آکسائیڈ (Sulphur dioxide) کی بہ نسبت یہ آئیونز (Ions) بہت زیادہ آسانی سے آکسائیڈائز (Oxidise) ہو جاتے ہیں۔

اگر غہر دار نلی میں رکھ کر تہا گرم (۱۵۰) کیا جائے تو اس تڑشہ کا کچھ حصہ گندک میں تحول ہو جاتا ہے اور کچھ حصہ آکسائیڈائز (Oxidise) ہو کر سلفیورک (Sulphurio) تڑشہ بن جاتا ہے:-



سلفیورس (Sulphurous) تڑشہ بہت سے نامیاتی رنگین مادوں کے ساتھ ترکیب کھا جاتا ہے اور چونکہ اس امتزاج کے حاصل عموماً بے رنگ ہوتے ہیں اس لئے اس تڑشہ سے رنگ کٹ عامل کا کام لیا جاتا ہے۔

ہے۔ اس اعتبار سے یہ مرکب اُن چیزوں کے لئے بالخصوص مفید ہے جن کو ہائپوکلورس (Hypochlorous) ترشہ خراب کر دیتا ہے۔ چنانچہ ریشم، آدن، اور تنکوں کا رنگ اسی ترشہ سے کاٹا جاتا ہے۔ ضیائے آفتاب ان بے رنگ مرکبات کو بھوک زدہ کر دیتی ہے۔ اس لئے استعمال کرنے سے تنکوں کی لپٹیوں کا کھلنا وغیرہ کا رنگ پھر عود کر آتا ہے۔

دافع تعدیہ کی حیثیت سے بھی سلفیورس (Sulphurous) ترشہ اسی طرح جماعاً عمل کرتا ہے۔

سلفیورس (Sulphurous) ترشہ دو اساسی ترشہ ہے۔ اور اس اعتبار سے وہ تنکوں کے دو سلسلے پیدا کرتا ہے یعنی ترشہ شئی اور طبعی۔ چنانچہ

NaHSO₃ (Sodium hydrogen sulphite) سوڈیم ہائیڈروجن سلفائیٹ

Na₂SO₃ (Sodium sulphite) سوڈیم سلفائیٹ

(۰۰)

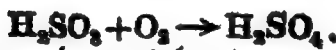
متطابق تعامل

یہ واقعہ اس کتاب میں اس سے پہلے بھی تمہاری نگاہ سے گزر چکا ہے کہ بعض تعامل ایسے بھی ہیں کہ دو درجوں میں سرزد ہوتے ہیں۔ لیکن یہ درجے ایک دوسرے کے لئے لازم و ملزوم کا حکم نہیں رکھتے بلکہ ایک دوسرے کے اعتبار سے جداگانہ حیثیت میں بھی سرزد ہو سکتے ہیں۔ چنانچہ سلفیورک (Sulphuric) ترشہ کی تیاری کے سلسلہ میں جو تھمرے کا قاعدہ بیان ہوا ہے اُس میں اسی طرح کے دو تعامل حادث ہوتے ہیں۔ اس طرح کے تعاملوں کو متطابق تعامل کہتے ہیں کیونکہ ان میں ایک قابل سے جو کچھ پیدا ہوتا ہے وہ دوسرے قابل میں مرف ہوتا جاتا ہے۔

اس سلسلہ میں یہ بات یاد رکھنے کے قابل ہے کہ اگر دوسرا

تعال بھی اتنا ہی تیز ہو جتنا کہ پہلا یا دوسرا پہلے سے تیز تر ہو تو اس صورت میں درمیانی حاصل محسوس نہیں ہوتے۔ چنانچہ ”کمرے کے قاعدہ“ میں جب بھاپ کافی مقدار میں مہم پہنچتی ہے تو واقعات کا یہی عالم ہوتا ہے۔ کیونکہ اس صورت میں ٹھوس نائٹروسل سلفیورک (Nitrosyl sulphuric) کو نمود کا موقع نہیں ملتا۔ لیکن متطابق تعاملوں میں اگر دوسرا تعامل پہلے تعامل سے محسوس تر ہو تو پہلے تعامل کے حامل اس قدر جمع ہو جاتے ہیں کہ محسوس ہو سکتے ہیں۔

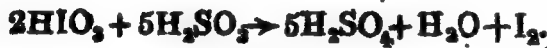
متطابق تعاملوں کا تصور بعض امور واقعہ کے فہم و ادراک کو اور ان کی یاد کو سہل کر دیتا ہے۔ چنانچہ اسی باب میں تم دیکھ چکے ہو کہ جب خشک گندک آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتی ہے تو سلفیورک آکسائیڈ (Sulphur dioxide) بنتا ہے۔ لیکن جب مرطوب گندک آکسائیڈائز (Oxidise) ہوتی ہے تو خواہ وہ ہوا کے تعامل سے آکسائیڈائز (Oxidise) ہو خواہ کسی اور چیز کے تعامل سے اس صورت میں صرف سلفیورک (Sulphuric) ترشہ ہی حاصل ہوتا ہے۔ اس تغیر کو ہسم یوں تصور کر سکتے ہیں کہ وہ دو درجوں میں حادث ہوتا ہے :-



اور یہ متطابق تعامل ہیں۔ چونکہ ٹھوس گندک کا آکسائیڈیشن (Oxidation) صرف سطح ہی پر حادث ہو سکتا ہے اس لئے وہ بطی الحدوث ہے۔ اور دوسرے تعامل میں چونکہ سلفیورس (Sulphurous) ترشہ حل شدہ ہے اور اس کے ہر سالمہ کو حل شدہ آکسیجن کا تماس میسر آ سکتا ہے اس لئے دوسرا تعامل پہلے سے سرعۃً تر ہونا چاہیے۔ اور اس بناء پر ضرور ہے کہ پہلے تعامل کا حاصل جوں بننا جائے دوسرے تعامل میں صرف ہوتا جائے۔ پھر ظاہر ہے کہ اگر پانی یا بخار موجود ہو تو سلفیورس (Sulphurous) ترشہ کی پیدائش کا محسوس نہ ہونا عین قرین قریح ہے۔

تعال کی رفتار پر ارتکاز کا اثر

آئیوڈک (Iodic) ٹرنشہ، HIO_3 سلفیورس (Sulphurous) ٹرنشہ کو آکسائیڈز (Oxidise) کر دیتا ہے۔ اس آکسائیڈشن (Oxidation) کے کوئف سے ہم اس امر کی تصریح کر سکتے ہیں کہ کیمیائی تعال پر ارتکاز کیا اثر کرتا ہے۔ آئیوڈک (Iodic) ٹرنشہ پوٹاشیم آئیوڈیٹ KIO_3 (Potassium iodate) کو اور سلفیورک (Sulphuric) ٹرنشہ کو پانی میں یک جا حل کرنے سے حاصل ہو سکتا ہے۔ ان دونوں چیزوں کی اگر اتنی اتنی مقداریں لی جائیں کہ دونوں کا طے حل بن سکتا ہو تو اس سے آئیوڈک (Iodic) ٹرنشہ کا طے حل حاصل ہونا چاہیے۔ اب اگر اکعب سمر یہ آئیوڈک (Iodic) ٹرنشہ، نشاستہ کے ... اکعب سمر منقطع نشیو میں طایا جائے اور پھر یہ آمیزہ اپنے مسادی الجھم پانی میں طایا جائے بجا ایک اس مسادی الجھم پانی میں اکعب سمر طے سلفیورس (Sulphurous) ٹرنشہ موجود ہو تو آزاد شدہ آئیوڈین (Iodine) کے تعال سے نشاستہ کا رنگ یک بہ یک نیلا ہو جائیگا لیکن ایک دقیقہ یا اس سے بھی کچھ زیادہ وقت گزر جانے کے بعد:—



اور اگر پانی کی اسی مقدار میں مذکورہ بالا مقداریں دو چند کر دی جائیں تو اس صورت میں اشیائے متعاملہ کا ارتکاز دو چند ہو جائیگا۔ اور پھر نتیجہ اس کا یہ ہوگا کہ تعال کی رفتار بڑھ جائیگی اور پہلے کے مقابلہ میں ابھی اوجھا وقت بھی نہ گزریگا کہ آئیوڈین (Iodine) اپنے آپ کو مرئی کر دیگی۔



ضمیمہ

۱۔ میٹری نظام

طول — ۱ میٹر (م) = ۱۰ دسی میٹر = ۱۰۰ سنتی میٹر (سم) = ۱۰۰۰ ملی میٹر (مم)

۱ کلو میٹر = ۱۰۰۰ میٹر (م)

۱ دسی میٹر = ۰.۱ م = ۱۰ سنتی میٹر = ۱۰۰۰۰ انچ

۱ میٹر = ۱.۹۲ یارڈ = ۳.۲۸ فٹ = ۳۹.۳۷ انچ

حجم — ۱ لیٹر = ۱۰۰۰ مکعب سنتی (۱۰۰۰ مکعب سم) = ۱ مکعب ۱۰ سم × ۱۰ سم × ۱۰ سم

۱ لیٹر = ۱.۰۵۶۲۵ مکعب فٹ = ۱.۰۵۶۲۵ مکعب انچ = ۱.۰۵۶۲۵ گالون (امریکی) یا

۱.۳۶ گالون (انگریزی) = ۲۲.۹۱ سیال اونش (امریکی) = ۲۵.۳۶ اونش (انگریزی)

۱ سیال اونش (امریکی) = ۲۹.۵۷ مکعب سم = ۱ اونش (انگریزی) = ۲۸.۳۷ مکعب سم

۱ مکعب فٹ = ۲۸.۳۲ لیٹر

وزن — ۱ گرام (گ) = ۱۰۰۰ ملی گرام = ۱ مکعب سم پانی کا وزن = ۱ کلو گرام = ۱۰۰۰ گ

۱ گرام = ۱۰ دسی گرام = ۱۰۰ سنتی گرام = ۱۰۰۰ ملی گرام

۱ کلو گرام = ۲.۲۰۵ پونڈ اوس ڈو پائینٹ (Avoirdupois) (امریکی اور انگریزی)

۱ پونڈ اوس ڈو پائینٹ = ۲۵۳.۵ گ

۱ اونش اوس ڈو پائینٹ (امریکی اور انگریزی) = ۲۸.۳۵ گ = ۱۰۰۰ گ = ۳.۵ اونش

۱ پونڈ (امریکی) کا وزن ۵ گ = نصف پونڈ (انگریزی) = ۵ تا ۵ گ

۱ پونڈ = ۲۲۴۰ گریٹ پونڈ = ۲۰۰۰ پونڈ = ۱۰۰۰۰ گریٹ پونڈ

(Kilos) = ۲۲۰۵ گریٹ پونڈ

۲۔ سختی کا پیمانہ

مندرجہ ذیل معدنیات میں سے ہر ایک اپنے سے اقبل کی سطح پر خراش ڈال سکتی ہے۔

۱۔ تالق (Talc)

۲۔ جیسم (یا NaCl)

۳۔ کیلسائیٹ (یا Cu)

۴۔ فلورائیٹ (Fluorite)

۵۔ آپٹائیٹ (Apatite)

۶۔ فیلسپار (Felspar)

۷۔ گوارتھر (Quartz)

۸۔ ٹوپاز (Topaz)

۹۔ کورنڈم (Corundum)

۱۰۔ ہیرا (Diamond)

۱۔ ہمیشہ پر خفیف سا خراش ڈال سکتا ہے لیکن اُس کے بعد کی معدنیات اُس پر آسانی
خراش ڈال سکتی ہیں۔ ۲۔ ۳۔ ۴۔ ۵۔ ۶۔ ۷۔ ۸۔ ۹۔ پر اچھا خراش نہیں ڈال سکتا لیکن ۱۰۔ سے اقبل کی
اشیا پر نمایاں خراش ڈال سکتا ہے۔

عمدہ چاقو ۱۔ پر خفیف سا خراش لگا سکتا ہے لیکن بعد کی اشیاء پر نہیں لگا سکتا۔
ریتی نمک پر خراش لگا سکتی ہے لیکن بعد کی اشیاء پر نہیں لگا سکتی۔

۳۔ مٹی اور فار نہیٹ پیشیں

مٹی پیانہ میں پانی کا نقطہ انجماد : مر ہے اور نقطہ جوش ۱۰۰ م۔
 فار نہیٹ پیانہ میں نقاط انجماد و جوش علی الترتیب ۲۲ ف اور ۱۱۲ ف ہیں۔
 ایک ہی وقتہ ایک پیانہ پر ۱۰۰ اور دوسرے پر ۱۸۰ ہے۔ اس لئے فار نہیٹ درجہ
 اُمی کا $\frac{1}{180}$ یا $\frac{5}{9}$ ہوتا ہے۔
 مندرجہ ذیل مضامین کے استعمال سے پیشوں کو مذکورہ پائوں میں تبدیل کر سکتے ہیں۔

$$\text{مر} = \frac{5}{9} (\text{ف} - ۳۲)$$

$$\text{ف} = \frac{9}{5} (\text{مر} + ۳۲)$$
 آئندہ صفحہ کی جدول (۴) میں : مر سے ۵ مر تک پیشیں اور فار نہیٹ پیانہ
 کے مطابق ان کی مناظر قیمتیں ۲۲ ف تا ۹۰ ف بھی درج ہیں۔

۴۔ پانی کا بخاری دباؤ

ہر دو فارنہیٹ (ف) اور سی (مر) تپشیں ذیل میں درج ہیں۔

دباؤ مر	تپش		دباؤ مر	تپش	
	م	ف		م	ف
۱۹ س ۷	۲۲	۷۱ س ۹	۴۵۶	۵	۲۲
۲۰ س ۹	۲۳	۷۲ س ۴	۴۵۵	۵	۲۱
۲۲ س ۲	۲۴	۷۵ س ۲	۸۵۰	۸	۴۶ س ۴
۲۳ س ۶	۲۵	۷۷ س ۰	۸۵۶	۹	۴۸ س ۲
۲۵ س ۱	۲۶	۷۸ س ۸	۹۵۲	۱۰	۵۰ س ۰
۲۶ س ۵	۲۷	۸۰ س ۶	۹۵۸	۱۱	۵۱ س ۸
۲۸ س ۱	۲۸	۸۲ س ۴	۱۰۵۵	۱۲	۵۳ س ۶
۲۹ س ۸	۲۹	۸۴ س ۲	۱۱۵۲	۱۳	۵۵ س ۴
۳۱ س ۵	۳۰	۸۶ س ۰	۱۱۵۹	۱۴	۵۷ س ۲
۳۳ س ۲	۳۱	۸۷ س ۸	۱۲۵۷	۱۵	۵۹ س ۰
۳۵ س ۴	۳۲	۸۹ س ۶	۱۳۵۵	۱۶	۶۰ س ۸
۳۷ س ۴	۳۳	۹۱ س ۴	۱۴۵۴	۱۷	۶۲ س ۶
۳۹ س ۶	۳۴	۹۳ س ۲	۱۵۵۳	۱۸	۶۴ س ۴
۴۱ س ۸	۳۵	۹۵ س ۰	۱۶۵۲	۱۹	۶۶ س ۲
.	.	.	۱۷۵۲	۲۰	۶۸ س ۰
۷۹۰ س ۰	۱۰۰	۲۱۲ س ۰	۱۸۵۵	۲۱	۶۹ س ۸

بین الاقوامی اوزان جوہر (۶۹۲۱ء)

جوہری وزن

علامت

عنصر

O=۱۶	H=۱			
۷۴.۹۲	۷۴.۹۲	As	(Arsenic)	آرسینک
۳۹.۹	۳۹.۹	A	(Argon)	آرگن
۱۶.۰۰	۱۵.۹۸۴	O	(Oxygen)	آکسیجن
۵۵.۸۴	۵۵.۸۴	Fe	(Iron)	آئرن (لوہ)
۱۲۶.۹۲	۱۲۵.۹۱	I	(Iodine)	آئیوڈین
۱۶۷.۵	۱۶۷.۵	Er	(Erbium)	آربیم
۲۷.۰	۲۷.۰	Al	(Aluminium)	الومینیم
۱۲۰.۴	۱۱۹.۷۴	Sb	(Antimony)	اینٹیمونی (سبیم)
۱۹۳.۱	۱۹۱.۲۲	Ir	(Iridium)	ایریدیئم
۱۱۴.۵	۱۱۳.۹۰	In	(Indium)	اینڈیم
۱۹۰.۵	۱۸۹.۷۲	Os	(Osmium)	اوسمیم
۷۹.۹۲	۷۹.۹۲	Br	(Bromine)	برومین
۲۰۸.۰	۲۰۸.۰	Bi	(Bismuth)	بیسمٹھ
۱۰.۸	۱۰.۸	B	(Boron)	بورون
۹.۰	۹.۰	Be	(Beryllium)	بیریلم
۱۳۷.۳۶	۱۳۷.۳۶	Ba	(Barium)	باریم
۱۴۰.۹	۱۳۹.۹۰	Pr	(Praseodymium)	پراسیوڈیم
۱۹۵.۲	۱۹۳.۲۲	Pt	(Platinum)	پلاٹینم
۳۹.۱۰	۳۸.۹۶	K	(Potassium)	پوٹاشیم
۱۰۶.۶	۱۰۵.۹۰	Pd	(Palladium)	پالڈیم
۲۳۲.۰۴	۲۳۲.۰۴	Th	(Thorium)	تھوریم

جوہری وزن		علامت		عنصر
O=16	H=1			
174.50	174.52	Tm	(Thulium)	تھولیم
204.38	204.38	Tl	(Thallium)	تھالیم
47.88	47.88	Ti	(Titanium)	ٹائیٹنیم
158.93	158.93	Tb	(Terbium)	ٹربیم
118.71	118.71	Sn	(Tin)	ٹین (آکسی)
183.84	183.84	W	(Tungsten)	ٹنگسٹن
127.60	127.60	Te	(Tellurium)	ٹیلوریم
180.95	180.95	Ta	(Tantalum)	ٹینٹلیم
72.64	72.64	Ge	(Germanium)	جرمنیم
144.91	144.91	Dy	(Dysprosium)	ڈائیس پروسیم
101.07	101.07	Ru	(Ruthenium)	روٹھینیم
85.47	85.47	Rb	(Rubidium)	روبیڈیم
101.07	101.07	Rh	(Rhodium)	روڈیم
226.07	226.07	Ra	(Radium)	ریڈیم
91.22	91.22	Zr	(Zirconium)	زیرکونیم
65.38	65.38	Zn	(Zinc)	زنک (جست)
131.29	131.29	Xe	(Xenon)	زینن
87.62	87.62	Sr	(Strontium)	سٹرانٹیم
44.96	44.96	Sc	(Scandium)	سکینڈیم
32.06	32.06	S	(Sulphur)	سلفر (گندہک)
107.87	107.87	Ag	(Silver)	سلور (چاندی)
28.09	28.09	Si	(Silicon)	سیلیکن
22.99	22.99	Na	(Sodium)	سودیم

جوہری وزن	علامت	عصر
O=16	H=1	
۱۴۰.۱۵	۱۴۹.۱۵ Ce	(Cerium) سیریم
۱۳۲.۹۱	۱۳۱.۹۶ Cs	(Caesium) سیزیم
۷۹.۶۲	۷۸.۹۶ Se	(Selenium) سیلینیم
۱۵۰.۹۴	۱۴۹.۹۲ Sa	(Samarium) سیمریم
۳۱.۹۴	۳۰.۹۷ -P	(Phosphorus) فاسفورس
۱۹.۰۰	۱۸.۹۹ F	(Fluorine) فلورین
۶۳.۵۴	۶۳.۵۴ Cu	(Copper) کاپر (تانبہ)
۱۲.۰۱۱	۱۱.۹۹۰ C	(Carbon) کاربن
۸۳.۹۴	۸۳.۹۴ Kr	(Krypton) کریپٹن
۵۲.۰۰	۵۱.۹۹ Cr	(Chromium) کرومیم
۳۵.۴۶	۳۵.۴۵ Cl	(Chlorine) کلورین
۵۸.۹۳	۵۸.۹۳ Co	(Cobalt) کوبلت
۱۱۲.۴۰	۱۱۲.۴۰ Cd	(Cadmium) کیڈمیم
۴۰.۰۸	۳۹.۹۴ Ca	(Calcium) کیلسیم
۱۹۶.۹۷	۱۹۶.۹۷ Au	(Gold) گولڈ (سونہ)
۱۵۷.۹۲	۱۵۷.۹۲ Gd	(Gadolinium) گیڈولیم
۷۰.۰۰	۶۹.۹۲ Ga	(Gallium) گیلیم
۱۳۹.۹۰	۱۳۸.۹۰ La	(Lanthanum) لانتھانیم
۱۷۵.۰۰	۱۷۴.۹۷ Lu	(Lutecium) لوتھیم
۶.۹۴	۶.۹۴ Li	(Lithium) لیٹیم
۲۰۷.۲۰	۲۰۷.۲۰ Pb	(Lead) لیڈ (سیسہ)
۲۰۰.۵۹	۱۹۹.۹۰ Hg	(Mercury) مرکری (پارہ)
۲۴.۳۰۵	۲۴.۳۰۵ Mg	(Magnesium) میگنیشیم

عنصر	علامت	جوہری وزن
		$O=16$
		$H=1$
مینگانیز	Mn (Manganese)	۵۴.۹۳۸
مولیبدینم	Mo (Molybdenum)	۹۵.۹۴
نائیٹروجن	N (Nitrogen)	۱۴.۰۰۷
نیوبیم	Nb (Niobium)	۹۲.۹۰۶
نٹن	Nt (Niton)	۲۲۰.۰۳
نکل	Ni (Nickel)	۵۸.۶۹
نیون	Ne (Neon)	۲۰.۱۷۹
نیوڈیمیم	Nd (Neodymium)	۱۴۴.۲۴
وینڈیم	V (Vanadium)	۵۰.۹۴۱
ہائیڈروجن	H (Hydrogen)	۱.۰۰۷
ہولمیم	Ho (Holmium)	۱۶۴.۹۳۰
ہیلیم	He (Helium)	۴.۰۰۲۶
یوٹربیم	Yb (Ytterbium)	۱۷۳.۰۴۵
یوٹریئم	Yt (Yttrium)	۸۸.۹۰۶
یورپیم	Eu (Europium)	۱۵۱.۹۶۴
یورینیم	U (Uranium)	۲۳۸.۰۲۹

فہرست اصطلاحات

غیر نائیات کی کیمیا

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
A		B	
Absorbing towers	جاذب برج	Backward action	برجی قاتل
Action by substitution	تبادلہ میں جراثیم	Bacteria	جراثیم
Aerated water	آب بخوش	Bacterioide	قاتل جراثیم
Alchemist	ہوتوس	Beef extract	گوشت کا عصارہ
Algae	بحری کائی	Bile	صفرا
Anaesthetic	بیہوشی آور	Blast furnace	جھکڑی سی
Analytical Chemistry	تشریحی کیمیا	Blast lamp	جھکڑی لیمپ
Anhydride	این ٹر سٹھ	Blister	آبلہ
Anthracite	جھٹھا معدنی کوئلہ	Bone black	استخوانی کابل
Antiseptic	دافع قہر	C	
Arc discharge	دوسری بجلی انجن	Calcining of pyrite	فرطیس کی تھلیس
Aromatic	عطری	Calorific power	حرری طاقت
Association	سجڑ	Catalytic action	حاملہ عمل
Automatically	خود بخود	Catalysis	حلالان
Automobiles	امتیالی گاڑیاں	Cholorophyll	سبز مادہ
		Chisel	چھینی

انگریزی	اُردو	انگریزی	اُردو
Chochineal	قرمز	Demorphous	دو شکلی دو شکل
Choke-damp	مکو گیر بخار	(two formed)	
Classification	جماعت بندی	Detinning	قلعی کا دھبہ
Cleanser	مغسل	Detonator	توڑا
Cleansing power	مغسلانہ طاقت	Diabetes	ذیابیطس
Colloidal suspension	لوسنی تعلیق	Diagrammatic	ترسیسی خاکہ
Colloids	لوسنت	representation	
Colon bacilli	نامیاتِ دقیقہ	Diatomic	دو جوہری
Commercial process	صنعتی قاعدہ	Digestion	انہضام
Common factor	جزو مشترک	Disinfection	تقدیر کا دھبہ
Cone separator	مخروطی فاریق	Dissociation	بجوگ
Consecutive action	متتابعہ افعال	Dough	خمیرہ
Consecutive reaction	ہمزاد افعال	Drying oil	خشکنہ تیل
Constitutional	ترکیبی ضابطہ	E	
formula		Electromotive	کیمیائی محرکہ برقی
Contact agent	تماسی عامل	Chemistry	
Cracking	تشتیق	Electro-thermal	برقی حرارت
Critinism	خلقی نقص	Emulsion	شیرہ
Critical temperature	تپش فاصل	Endothermal	حرارت خوار
Corrosive	آکل	Equilibria	تعادلات
Crust	قشرہ	Equimolars	مساوی المولات
Curdy	جُفرانی	Ethereal solution	ایتھری محلول
		Excrements	افضلات
		Exhalation	تنفس
	D		
Deci-normal solution	عشر طبری محلول		

انگریزی	اردو	انگریزی	اردو
F		Gummy material	صمغی مادہ
Fats	دھنیاں	H	
Fatty acids	دھنی ترشے	Haemoglobin	خون کے سرخ ذرات
Feeble acids	کمزور ترشے	of the blood	
Fertilizer	کھاد	Halogen family	لوہجن خاندان
Filaments	سوت	Heat of formation	حرارت تشکیل
Filler	بافا	Horny	نخلدار
Filtered emulsion	مقطر شیر	Hydrated	آبدہ
Fire-damp	بھار آتش	Hydraulic main	آبی نل
Fixation	تثبیت	Hydroelectric power	آبی برقی طاقت
Flowers of sulphur	آئنا سار گندک	Hysterical symptoms	غرضت کی کیفیت
Flue	دودکش	I	
Forward action	اقدامی تعامل	Illuminants	منواریات
G		Immiscible liquid	نامخلط پذیر مائع
Gastric juice	رطوبت ہاضم	Inert gas	غیر فعال گیس
Gelatinous	قالودہ ننا	Incandescent	سماں
Geological formations	طبقات الارض کی تشکیلات	Inlet	ادخال
Gland	غدد	Intestine	رودوں
Globules	قطرے	Intrinsic tendency	ذاتی رجحان
Goitre	گھینگا	Inversion	تقلیب
Granular	دانہ دار ٹکڑے دار	K	
Graphic formula	نقشہ سی مضابطہ	Kinetic-molecular	سلسلہ تحریک
Grotta del cane	غار کلب	L	
		Lettuce	کاجو

انگریزی	امداد	انگریزی	امداد
Linseed oil	السی کا تیل	Neutralization	تقدیل
Litharge	مترک	Nomenclature	طریق تسمیہ
Living organisms	زورہ نامیات	Nuclei	مرکزہ
Logical necessity	منطقی ضرورت	Nut oil	سپہدی کا تیل
M		Nutritive solution	غذائی محلول
Mantle	جال	O	
Match head	اخراتی سرا	Oil of vitriol	گندک کا تیزاب
Matrix	جسم	Organism	نامیات
Mechanical features	اصطلاحی پیشکش	Outlet	نکاس
Metal castings	دھاتی سانچے	P	
Metamorphic	لادہ کی سطح ہیئت	Paper pulp	کاغذ کی لٹی
Metastable	پس قیام	Pathogenic organisms	مورثہ امراض نامیات منفرد
Micro-organisms	خرد بینی نامیات	Percussion caps	مصلوم ٹوپیا (مزدوق وغیرہ کی)
Molasses	شیرہ	Periodic system	تظامیہ اعداد عناصر
Monatomic	یک جہری	Petroleum	ارضی تیل
Monoclinic sulphur	یک اہل گندک	Photochemical action	ضیاء کیمیائی عمل
Mother liquor	مقرائے لادہ	Pollon grains	زیرہ دانے
Mother of vinegar	اتم سرکہ	Polymerization	تضاعف ترکیب
Mucous membrane	غاطی جلی	Polymorphous	بیشکلی
Muscles	اعصاب	Poppy oil	خشخاش کا تیل
N		Procelain	چینی ٹی
Nascent oxygen	حالتہ زائیدگی کی آکسیجن	Protoplasm	غیرینہ
Nascent state	ناشیازہ حالت	Pulverulent	سوفنا

انگریزی	اماردو	انگریزی	اماردو
Pumice stone	جھاڑواں پتھر	Shale	پتھاسدنی کوئلہ
Purification	تصفیہ تخلیص	Shrinkage	شکراؤ
Putrefaction	سہرائہ	Single atom	جوہر جوید
Q		Slippery scales	اٹلس چمکے
Quadrivalence	چوگرنگی	Solubility	انحلال
Quadrivalent	چوگرنتہ	Spherules	سکے
R		Spools	پرنیال
Reciprocals of numbers	اعداد متکافیات	Spores of fungi and molds	کھنب اور چوہندی کے بذر
Reducing agent	محول	Stable	قیام پذیر
Rennet	پنیر بایہ	Stability	قیام پذیری
Resinous material	بیروزی مادہ	Structural formulae	ترسیمی ضابطے
Respiration	پسینہ	Submarine mine	تحت البحر مینرنگ
Reversible	تفاس پذیر	Subsidiary action	ضمنی تعامل
Rhombic sulphur	مربعی شاکندک	Sugar refining	شکر کا تصفیہ
Rock salt	لاہوری سنگ	Sulphur waters	گند کیلے پانی
Rosin	تار پتی بیروڑہ	Supercooled liquids	گراں بہرہ نامات
Rusting	زنگ آلودگی	Super saturated solution	گراں بہرہ محلول
S		T	
Salammoniac	نوشادر	Tar	تار کول
Saliva	لہب دہن	Termination	لاحقہ
Saponification	تصبین	Thermal conductivity	موصلیت حرارت
Secreting	فضلہ		
Sedatives	سکونات		

انگریزی	اردو	انگریزی	اسامو
Thermal dissociation	حرسی جوگ	Undissociated	باجوگ زندہ سالما
Thermochemistry	حرکیمیا	molecules	
Thyroid	ترسی	Unglazed porcelain	غیر مٹائی چینی
Thyroid gland	غدد ترسیہ	Unstable	ناقیام پذیر
Tissue	ریشہ	V	
Titration	معاہرت	Vapour tension	بخاری تناؤ
Transportation	نقل و حرکت نقل مکان	Viscosity	لزجت
Triclinic	ترباعی	W	
Tubers	کریں	Water constitution	آبیتکم
Twin	توہم	Water of hydration	آبیدگی کا پانی
Typhoid fever	تب عرقہ	Water turbine	آبن چکر
U		White heat	سفید حرارت
Ultra-violet	مادائے بنفشی	White lead	سفیدہ

اعلاط نامہ

غیر ناسیاتی کیمیا

صحیح	غلط	۱۲	۱۳	صحیح	غلط	۱۲	۱۳
دیا	دبا	۱۲	۶۲	آکسائیڈ	آکسائیڈ	۲	۷
Schönbein	Schanhein	۶۵	۶۵	(Azote)	(Azate)	۱۳	۷
پیر	میں	۱۱	۶۷	کیا جاتا	کی جاتی	۱۳	۱۳
مل پذیری	قابلیت مل	۹	۶۹	KClO _۳	KClO	۱۵	۱۵
پیٹروگریٹ	پیٹروگریٹ	۲۳	۷۱	X	X	۷	۷
آوزون	آوزون	۱۶	۷۳	اگر	اگر	۱۸	۱۹
انڈریوز	انڈریوز	۳	۷۶	Tessie du	Tessiedu	۷	۷
Al Cl _۳	Al Cl _۳	۶	۹۱	Dewar	Dewer	۷	۲۴
NaOH	2 Na OH	۳	۱۰۰	اس	اس	۳	۲۸
رد	رد	۴	۱۰۲	کیا	کیا	۷	۷
(1=H)	(1=)	۵	۱۰۳	حامیانہ	حامیانہ	۱۸	۷
۲۶۰-	۲۶۰-	۱۰	۷	تیزی	تیری	۵	۴۸
سوا	رسوا	۳	۱۰۴	حرارت	حرارت	۱۳	۷
جھا	جھا	۱۱	۷	دیا	دیا	۱۸-۱۹	۵۰
فضا	قضا	۲۳	۷	پائروفرس	پائروفرس	۱۴	۵۱
کی	کے	۱۴	۱۰۹	تنگنے	تنگنے	۳	۵۶
بھرو	بھرو	۱۹	۱۱۱	دھاکے	دھاکے	۷	۷
Hydrochloric	Hydrghchloric	۱۱۳	۱۱۳	اعتبار	اعتبار	۴	۵۸
جاتے	جائے	۱۴	۱۱۷	مساوی	مادی	۱۲	۶۰
ساتا	ساتی	۲۲	۱۲۰	→	←	۱۹	۷
گویا	گویا	۲۰	۱۲۳	مساواتیں	مساواتیں	۱۲	۶۲

صحیح	غلط	۲	۱۶	صحیح	غلط	۲	۱۶
$(NO_3)_3$	$(NO_2)_2$	۱۴	۲۲۶	اور کربن ڈائی آکسائیڈ اور نائٹرو آکسائیڈ	اور کربن ڈائی آکسائیڈ	۱۳	۲۲۴
$CH_3C_6H_5$	$CH_3O_6H_5$	"	"	dioxide)	dioxid)	۱۹	"
(Glycrylnitrate)	غلا	"	"	باقی	باقی	۲	۱۳۶
(Glycerylnitrate)	سج	۱۲	۲۲۸	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	$CuSO_4 + 5H_2O$	۲۰	۱۳۹
C_{12}	O_{12}	۲۳	"	$8H_2O$	H_2O	۲۱	۱۴۰
Guncotton	Guncotton	نفاذ سطح	"	ترسیمی	ترسلی	۱	۱۴۲
پروٹیک	پروٹیک	۲	۲۳۹	$3NH_3$	$3NH_3$	۲۰	۱۴۵
افراد	زوار	۲۲	۲۳۷	گیسوں	کیوں	۱۳	۱۵۰
دی	دی	۱۳	۲۳۴	پلا یا	پلا یا	"	۱۵۴
Phasphorous	غلا	"	"	لیا	کیا	۲۰	۱۵۸
Phosphorus	صحیح	۹	۲۳۸	945×25.2	$945 - X 25.2$	۵	۱۶۱
۲۲	۲۲	۱۵	۲۵۲	(+50)	(+50)	۲۱	۱۶۴
(30)	(30)	۷۶	۲۵۶	چونکہ خود	خود	۲۳	"
ترجیب	ترتیب	۲۲	۲۵۷	(50)	(50)	۳	۱۶۵
$PtCl_6$	$Ptcl_6$	۱۸	۲۶۲	بیا	بیا	۸	۱۶۱
(Mercuric)	(Mureurio)	۵	۲۶۳	نباتیات	نباتات	۴	۱۶۲
$+H_2$	$\times H_2$	۱۹	۲۶۵	لوبیا	لوبیا	۳	۱۸۰
اتفاقی	اتفاقی	۲۳	۲۶۲	ہوتی	ہوتی	۱	۱۸۳
علت	علامت	۱۰	۲۸۱	وہاں کے	وہاں	۱۹	"
ہیت	وہ ہیت	نفاذ سطح	۲۸۳	احساب	احساب	۶	۱۸۶
غار	غار	۱۷	۲۸۵	Hydroxide	(Hydroxid	۱۲	۱۹۶
رکھا	رکھا	۲۰	۲۹۹	ہو	ہو	۱۵	۲۱۰
مثبت	مثبت	۱۱	۳۰۰	۳۳	۳۳	۱۹	۲۱۲
کامیابی	کامیابی	۲۱	"	$C_6H_6 CH_3$	$C_6H_5 OH_2$	۱۲	۲۲۷

صیغہ	غلط	۲	۳	صیغہ	غلط	۲	۳
C_9H_{20}	C_9H_{2n}	۱۱	۳۸۲	ققدان	ققدان	۶	۳۰۱
آگنا	آگنا	۱۱	۳۸۲	صرف	طرف	۲	۳۰۳
Pennsylvania	غلط	۱۱	۳۸۲	ایک	یک	۱۰	۳۰۶
Pennsylvania	صیغہ	۱۱	۳۸۵	۰	۰	۲	۳۰۸
H_{46}	H_{16}	۱۲	۳۸۸	بسیط	بسیط	۱۲	۳۰۹
(Acetate)	(Acetate)	۲۳	۳۹۲	آمینز	آمینز	۵	۳۱۱
(Meaphosphoric)	غلط	۱۲	۳۰۱	کے اس	اس	۲۰	۳۱۲
(Metaphosphoric)	صیغہ	۱۲	۳۰۱	قشرہ	قشرہ	۲	۳۱۶
$2CH_4$	$2CH_4$	۲	۳۰۲	المس	المس	۲	۳۱۷
دہی	دہی	۱۹	۳۰۳	حرارت	حرارت	۱۰	"
$(C_6H_{10}O_5)_2$	$(C_6H_{10}O_5)_2$	۱۳	۳۲۱	$\frac{2}{2}$	$\frac{2}{2}$	۲	۳۱۸
یا در دلائی	در دلائی	۹	۳۲۹	CO_2	CO	۱۶	۳۲۰
$+O_2$	$+O$	۸	۳۵۲	(Hydrochloric)	غلط	۱۲	۳۲۳
۱.۵۰۰	۶.۵۰۰	۱۶	۳۶۳	(Hydrochloric)	صیغہ	۱۲	۳۲۳
(Aniline)	(Aniline)	۱۳	۳۶۴	H_2CO_3	H_2CO_3	۲۵	۳۳۵
گراں	گراں	۱۵	۳۶۷	$Ca CO_3 +$	$Ca CO_3 +$	۱۳	۳۴۰
$(OH)_3 +$	$(OH)_2 +$	۶	۳۸۰	~	~	۱۵	۳۴۲
دبیز تہ چٹھا	دبیز تہ چٹھا	۱۱	۳۸۶	Pentoxide	Pentaoxide	۱۱	۳۴۵
Sulphate	Sulphate	۹	۳۸۸	تمام و کمال	تمام کمال	۱۷	۳۴۶
(Kerosene)	(Kerosene)	۹	۵۰۰	$2Ca(OH)_2 \rightarrow$	$2Ca(OH)_2$	۲۶۲	۳۶۲
کے	کے	۲۲	"	پہلے پہل	پہلے پہل	۹	۳۷۵
اور	۰	۲	۵۰۳	$CS_2 \rightarrow$	CS_2	۱۸	"
جزو آجوتے رودوں	جزو رودوں	۱۵	۵۰۸	(Iodoform)	(Iodoform)	۱۸	۳۷۶
(Apatite)	(Apatite)	۱۸	۵۲۱	$(CS)_x$	$(CS)_x$	۱۷	۳۷۷

صیح	غلط	۲	۱	صیح	غلط	۲	۱
مستزم	مستزم	۲۳	۶۶۱	H_2F_2	H_2F_2	۹	۵۲۸
(Hypochlorates) غلا				(Formaldehyd) غلا			
(Hypochlorites) صیح		۲۲	۶۶۳	(Formaldehyde) صیح		۱۲	۵۲۹
$Co_2 O_8$	$CO_2 O_8$	۷	۶۶۵	عسیر التکون	عسیر التکون	۲۳	۵۳۳
Potassium	Patassium	۱۵	"	جانے	جانے	۱۲	۵۳۶
Hypochortte غلا				dioxide)	dio ide)	۷	۵۳۵
Hypochlorite صیح		۱۸	"	اٹھارہویں	اٹھارویں	۵۶۲	پیشانی
(Hupochlorite غلا				PCl_5	PCl	۲	۵۶۳
(Hypochlorite) صیح		۲	۶۶۶	صنف	صنف	۱۶	۵۷۰
$5x \angle 5x$	$5x \angle 5x$	۶	۶۶۹	PCl_3	Pil_3	۲۵	۵۷۶
۱۵۰	۵۰	۱۶	"	گیسی	گیسی	۸	۵۸۴
مالع	مالع	۲۱	۶۷۱	۳۰۰	۳۰۰	۳	۵۸۳
$+2ClO_2 +$	$+2ClO_2 +$	۱۲	۶۷۲	پروا	پروا	۸	۵۸۵
(dioxide)	dioxde)	۱۱	۶۷۳	HCl	Hol	۱۲	۵۸۶
دکھا دے	دکھا دے	۱۳	۶۸۳	(O) $\rightarrow H_2O$	(O) H_2O	۶	۶۰۶
حادث	حادث	۲۰	"	ایوڈین	ایوڈین	۶۲۱	ظاہر
ساواتیں	ساوا میں	۲۱	"	2I	I	۱۰	۶۲۳
ایپوایوڈائٹس	ایپوایوڈائٹس	۹	۶۹۲	ورمون	ورمون	۹	۶۲۶
HIO_3	HIO_4	۲۲	۶۹۳	(Sulphuric)	(Sulphric)	۵	۶۲۸
(Hypochlorous) غلا				تعال	تعال	۹	۶۵۰
(Hypochlorus) صیح		۶	۶۹۸	HOCl	HOCl	۹	۶۵۲
کی	کا	۲	۷۱۶	$H_2O \rightarrow$	H_2O	۶۱-۲۰	۶۵۵
برایا	برایا	۴	"	روئی	روئی	۱۲	۶۵۸
تویہ	توبہ	۷	۷۲۱	(ر شکل ملے)	(ر شکل ملے)	۱۸	۶۶۰

صحت	غلط	۲	۱	صحت	غلط	۲	۱
شکل	شکل	۲۱	۷۶۰	(Hydrochloric) غلط			
حرارت	حرارت	۲۲	۷۶۲	(Hydrochloric) صحیح		۹	۷۲۹
(Sulphur	(Sulphur	۹	۷۶۵	HS	HS	۱۷	۷۲۸
SO ₃	SO ₂	۱۹	۷۶۶	ترجیح	ترجیح	۱۵	۷۲۹
(trioxide	itroxide)	۹	۷۷۰	آیونائیز	آیونائیز	۲۰	۷۴۱
H ₂ SO ₄	H ₂ SO ₃	۱۸	۷۷۶	[S]	[S]	۴	۷۴۲
طریق تسمیہ	طریق تسمیہ	۲۲	=	2H	2H	۱۱	۷۴۳
2SO ₂	SO ₂	۱۳	۷۸۳	S	SO ₄	۲۵	۷۴۵
سودیم	سودیم	۲۳	۷۸۵	پہنچا	پہنچا	۵	۷۴۹
Sulphuric)	Sulphyric)	۱۱	۷۸۹	↔	←	۹	۷۵۳
(Hydrogen)	(Hydrogen)	۴	۷۹۲	S + + +	S	۱۹	۷۵۵
C ₁₆	C ₁₂	۱۸	۸۱۰	2H ₂ O	2H ₂ O	۲۱	۷۵۶
.	.			81	81	۱۸	۷۵۷

